

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «Витебский государственный медицинский университет»
Кафедра фармакогнозии и ботаники с курсом ФПК и ПК

Гурина Н.С., Кузнецова Н.П., Любаковская Л.А.

ПРАКТИКУМ
ПО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ
БОТАНИКЕ

для студентов заочного отделения
фармацевтического факультета

(2--издание)

Витебск, 2010

УДК 581.8 + 615.1+37.018.43 (076.5)
ББК 28.5я 7
Г 95

Рецензенты:

Л. М. Мержвинский, зав. кафедрой ботаники ВГМУ, доцент;
Н.А. Кузмичева, доцент кафедры фармакогнозии ботаники с курсом ФПК и ПК ВГМУ .

Гурина Н.С.

Г 95 Практикум по ботанике. Для студентов заочного отделения фармацевтического факультета.: учебно-методическое пособие / Н.С. Гурина, Н.П. Кузнецова, Л.А. Любаковская. - 2-е издание. - Витебск: ВГМУ, 2012. – 104 с.

ISBN 978-985-466-531-3

Практикум подготовлен сотрудниками кафедры фармакогнозии и ботаники с курсом ФПК и ПК Витебского государственного медицинского университета в соответствии с типовой учебной программой по дисциплине «Фармацевтическая ботаника» для студентов заочного отделения по специальности фармация высших медицинских учебных заведений. Практикум предназначен для использования его студентами при выполнении лабораторных работ и подготовке к контрольным работам, зачетам и экзамену.

УДК 581.8 + 615.1+37.018.43 (076.5)
ББК 28.5я 7

© Гурина Н.С., Кузнецова Н.П.,
Любаковская Л.А., 2010
© УО «Витебский государственный
медицинский университет», 2010

ISBN 978-985-466-531-3

ОГЛАВЛЕНИЕ	стр.
Введение	4
Цели и задачи курса фармацевтической ботаники	4
Структура курса	4
Учебная программа	5
Примерные календарно-тематические планы	17
Вопросы к контрольной работе № 1	20
Вопросы к контрольной работе № 2	22
ЗАНЯТИЕ № 1. Виды запасных веществ в растительных клетках. Ткани растений.	26
ЗАНЯТИЕ № 2. Анатомия вегетативных органов растений.	39
ЗАНЯТИЕ № 3. Морфология вегетативных и генеративных органов растений.	50
ЗАНЯТИЕ № 4. Царство грибы (Fungi). Царство растения: водоросли (Algae), высшие споровые растения (отделы Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta).	63
ЗАНЯТИЕ № 5. Семенные растения: отделы Pinophyta и Magnoliophyta.	72
ЗАНЯТИЕ № 6. Определение систематической принадлежности видов покрытосеменных: кл. Двудольные	81
ЗАНЯТИЕ № 7. Определение систематической принадлежности видов покрытосеменных: кл. Однодольные.	86
Зачет.	
Список зачетного гербария	90
Вопросы к экзамену	97
Литература	102

ВВЕДЕНИЕ

Ботаника в высших фармацевтических учебных заведениях является общетеоретической, базовой дисциплиной, готовящей студентов к освоению последующих профильных предметов – фармакогнозии, фармакологии, фармацевтической химии, фармацевтической технологии. В этой связи курс ботаники имеет специфические особенности, связанные с освоением методов макроскопического и микроскопического анализов растений для специалиста - провизора при его работе с лекарственным растительным сырьем. Объектами изучения, в первую очередь, являются лекарственные растения, зарегистрированные в Государственном Реестре Республики Беларусь, применяемые в медицине других стран, и рассматриваемые в курсе фармакогнозии.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цели: формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков по анализу лекарственных растений на основе изучения разнообразия морфологических и анатомических структур, научного подхода к познанию растительного мира, понимания необходимости охраны природы и рационального использования ресурсов лекарственных растений.

Задачи:

1. Изучить современную классификацию растений.
2. Изучить многообразие видов лекарственных растений.
3. Изучить макро- и микроскопические диагностические признаки растений, используемых при анализе лекарственного сырья.
4. Изучить основы рационального использования популяций лекарственных растений.

СТРУКТУРА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА

Преподавание фармацевтической ботаники осуществляется путем чтения лекций и проведения лабораторных занятий согласно календарно-тематическому плану. Курс завершается сдачей экзамена.

На лекциях и лабораторных занятиях излагается теоретический и практический материал по ключевым вопросам рабочей программы курса ботаники.

На лабораторных занятиях проводится:

1. Входной контроль: устный опрос или тестирование с целью выяснения исходного уровня знаний студентов.
2. Уточнение и объяснение наиболее сложных вопросов по теме занятия.
3. Выполнение лабораторной работы.
4. Обобщение материала, оформление работы и выводов по теме.
5. Выходной контроль: собеседование по протоколу или тестирование.

В процессе изучения дисциплины предусмотрены промежуточные и итоговые формы контроля в виде контрольных работ, компьютерного тестирования.

Обучение завершается сдачей экзамена по трёхэтапной системе: 1-й этап – компьютерный тестовый контроль; 2-й – сдача практических навыков; 3-й - устное собеседование по вопросам экзаменационного билета.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Введение. Ботаника как биологическая наука

Предмет ботаники. Основные этапы развития ботаники. Разделы ботаники. Основные признаки живых организмов и их проявление у растений: постоянство структурной организации, единство химической структуры, обмен веществ и энергии, раздражимость и движение, рост и развитие, размножение, наследственность и изменчивость, гомеостаз.

Растения и человек. Растительные ресурсы и растениеводство. Растения как источник лекарственного сырья. Значение ботаники для фармации.

Растительная клетка. Основы цитологии растений

Предмет, задачи и методы цитологии. Клеточная теория - одно из крупнейших обобщений естествознания XIX века. Современные представления о строении клетки по данным электронной микроскопии.

Строение растительной клетки. Протопласт и его производные: клеточная оболочка и вакуоль. Клеточная оболочка: происхождение, структура, рост. Первичная и вторичная оболочки. Поры, их виды и значение. Биологическая роль оболочки. Вторичные изменения клеточной оболочки: одревеснение, пробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация и их значение.

Цитоплазма. Пространственная организация цитоплазмы. Структурные компоненты цитоплазмы: плазмалемма, органоиды, включения. Мембранный принцип строения цитоплазмы и органелл, биополимеры как химическая основа клеточной структуры. Строение элементарной биологической мембраны. Плазмалемма и тонопласт, структура, свойства, функции. Цитоплазматический матрикс (гиалоплазма), химический состав, свойства, функции. Мембраны.

Органоиды цитоплазмы: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, рибосомы, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты) – строение, функции. Ядро. Роль в жизнедеятельности клетки, форма. Строение ядра. Кариолемма, кариоплазма, ядрышко - структура и химический состав, функции. Морфология хромосом.

Клеточный сок и его состав. Осмотические свойства клетки: тургор, осмотическое давление, плазмолиз. Роль вакуолей в поддержании тургора растительной клетки, ее питания и обмене вещества. Вакуоль - депо вторичных метаболитов растительной клетки. Использование вторичных метаболитов - составных частей клеточного сока, в качестве источника для получения лекарственных веществ.

Эргастические вещества. Углеводы, белки, жиры, роль их в жизнедеятельности клетки. Формы отложения в запас углеводов: простые сахара, различные типы крахмала, инулин. Образование и строение крахмальных зерен. Реакции обнаружения сахаров и крахмала. Белки, локализация в клетке и формы их отложения. Реакции обнаружения белков. Жиры, локализация в клетке, формы их отложения. Значение запасных веществ растений для фармации и медицины.

Экскреторные вещества. Образование кристаллов щавелевокислого кальция (друзы, рафиды, цистолиты), их строение, биологическое значение. Кристаллы как диагностический признак растительного сырья. Эфирные масла, бальзамы, смолы, камеди, их использование в фармации и медицине.

Растительные ткани, их строение, функции, топография

Понятие о растительных тканях. Появление тканей в процессе эволюции у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Морфологические отличия клеток различных видов тканей. Принципы классификации растительных тканей по форме клеток, по происхождению, по функциям.

Образовательные ткани (меристемы). Цитологическая характеристика, их локализация в теле растения, функции.

Покровные ткани. Первичная покровная ткань эпидерма, ее строение и функции. Диагностические признаки эпидермы: типы устьичного аппарата, трихомы (волоски) (их виды), эмергенцы.

Первичная покровно-всасывающая ткань корня - эпиблема (ризодерма). Ее строение и функции. Корневые волоски и их функции.

Вторичная покровная ткань - перидерма, ее образование и строение. Чечевички, их образование, строение и функции. Формирование и строение корки.

Проводящие ткани. Токи веществ в растении. Трахеиды, сосуды, их типы, развитие и строение. Ситовидные трубки, клетки спутницы. Понятие о ксилеме, структура, виды, образование. Понятие о флоэме, структура, виды, формирование. Особенности передвижения веществ по ксилеме и флоэме. Проводящие пучки: типы, размещение в различных органах растений, значение для диагностики.

Механические ткани. Виды, цитологическая характеристика, функции, локализация.

Основные ткани. Ассимиляционная, запасаящая, воздухоносная (аэренхима), всасывающая, водоносная, их происхождение, локализация в теле растений, функции и особенности строения.

Выделительные ткани. Классификация, цитологическая характеристика, функции. Структуры наружной секреции: железистые волоски, их типы, строение, функции. Эфиромасличные железки, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки, строение, функции. Структуры внутренней секреции: идиобласты, вместилища выделений (схизогенные и лизигенные), секреторные каналы (смоляные ходы, эфиромасличные каналы), млечники (членистые и нечленистые). Продукты секреторных структур, их биологическая роль. Применение продуктов выделений растений в медицине и народном хозяйстве.

Морфология и анатомия растений

Основные понятия морфологии растений. Определение органа растения. Появление органов у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Вегетативные и репродуктивные органы. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах, аналогичных и гомологичных органах.

Корень. Определение корня, функции, развитие, рост, ветвление. Виды корней: главные, боковые и придаточные. Мочковатая и стержневая корневые системы. Зоны корня. Конус нарастания. Корневой чехлик, его значение и происхождение. Геотропизм корня.

Корневые волоски, строение, функции. Специализация и метаморфозы корней: втягивающиеся корни, корни-прицепки, воздушные корни, корнеклубни, дыхательные и др. Симбиоз корня: микориза, клубеньки их значение.

Анатомия корня. Первичное строение корня: эпиблема (ризодерма), первичная кора и центральный осевой цилиндр, их развитие из слоев первичной меристемы - дерматогена, периблемы и плеромы. Перицикл, его функции: заложение боковых корней. Появление камбия и переход ко

вторичному строению корня у двудольных. Вторичное строение корня. Особенности анатомического строения корней травянистых и древесных двудольных растений.

Физиологические функции корня: всасывание воды, поглощение минеральных солей. Корень как орган синтеза веществ. Понятие о сосущей силе корня и корневом давлении.

Стебель. Понятие стебля, его функции. Стебель - осевой структурный элемент побега. Разнообразие стеблей на поперечном сечении. Почка. Строение почки. Типы почек: верхушечные, боковые, придаточные, вегетативные, вегетативно-генеративные, смешанные, закрытые, открытые. Конус нарастания, его роль в формировании органов и тканей побега.

Побег. Определение побега его структура. Виды побегов: укороченные и удлиненные побеги, их биологическая роль. Листорасположение, листовая мозаика. Узел и междоузлие. Метамерия побега. Особенности роста побега и типы побегов по расположению в пространстве. Особенности ветвления побега и его типы. Метаморфозы побега - надземные и подземные.

Анатомическое строение стебля. Теория строения конуса нарастания стебля (теория туники и корпуса). Прокамбий и дифференциация проводящих тканей. Связь проводящей системы стебля и листьев. Листовые и веточные следы. Заложение и следование пучков у представителей классов двудольных и однодольных. Пучковое и непучковое строение стебля. Сердцевина, ее строение и роль. Первичные сердцевинные лучи. Перицикл. Различия в строении стебля у двудольных и однодольных травянистых растений.

Пучковый и межпучковый камбий. Вторичные изменения стебля двудольных растений. Типы утолщений. Вторичная ксилема (древесина) и флоэма (луб), их особенности. Древесная и лубяная паренхима и склеренхима. Вторичные сердцевинные лучи. Ядровая древесина и заболонь. Строение вторичной коры. Утолщение стеблей однодольных. Различия в особенностях анатомического строения двудольных древесных и хвойных растений. Биологическая роль древесины. Хозяйственное использование древесины.

Физиологические функции стебля: токи веществ в стебле. Характеристика восходящего и нисходящего токов веществ, механизмы их обеспечивающие.

Лист. Основные функции. Заложение и развитие. Части листа. Простые и сложные листья. Характеристика простых листьев: по форме, по краю, верхушке, основанию, степени рассеченности листовой пластинки. Жилкование листьев.

Анатомическое строение листа в связи с его функциями. Дорзовентральные, изолатеральные, радиальные и листья злаков. Зависимость морфологических особенностей и анатомического строения листа от внешних факторов. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля. Метаморфозы листа и его частей.

Рост, развитие и размножение растений

Понятие о росте растений. Общие закономерности роста. Влияние внешних и внутренних факторов на рост. Ростовые вещества. Ростовые движения; тропизмы (геотропизм, фототропизм, хемотропизм, гелиотропизм) и настии, их физиологическая основа.

Развитие растений. Взаимоотношения между ростом и развитием. Понятия об онтогенезе и филогенезе. Этапы онтогенеза. Основные стадии в развитии растений. Фотопериодизм. Растения длинного и короткого дня. Органогенез и его связь с развитием.

Размножение как одно из основных свойств живых организмов. Типы размножения у растений: вегетативное, бесполое и половое.

Вегетативное размножение высших растений. Естественное вегетативное размножение. Размножение специализированными органами (корневищами, клубнями, луковицами, усами и др.) и неспециализированными частями (корневыми отпрысками, черенками, отводками). Способы искусственного вегетативного размножения, их хозяйственное значение.

Бесполое размножение его характеристика. Виды бесполого размножения. Споры и спорогенез. Эволюция форм бесполого размножения.

Половое размножение, характеристика. Сущность полового процесса. Гаметы и зиготы. Эволюция форм полового размножения: гологамия, изогамия, гетерогамия и оогамия. Половые органы- антеридии и архегонии.

Чередование бесполого и полового размножения. Место мейоза в жизненном цикле растений, его значение. Смена ядерных фаз и чередование поколений. Партеногенез.

Основы систематики живых организмов

Систематика. Определение систематики. Задачи современной систематики. Основные разделы систематики: классификация, номенклатура и филогения. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура. Типы систем: искусственные, естественные и генеалогические. Искусственная система К.Линнея и ее значение. Естественная система А. Жюсье. Эволюционные системы: А. Энглера, Дж. Хатчинсона, А.Л. Тахтаджяна. Филогенетические системы. Методы систематики растений.

Надцарство доядерные организмы (Прокариоты)

Царство дробянки. Общая характеристика царства дробянок. Подцарства: археобактерии, настоящие бактерии, оксифотобактерии.

Общая характеристика, строение клетки и клеточной стенки. Размножение, способы передачи наследственной информации и приспособление к сохранению в неблагоприятных условиях. Питание и обмен веществ. Распространение и значение в природе.

Надцарство Эукариот. Царство Грибы

Общая характеристика царства. Происхождение грибов. Особенности строения мицелия. Способ питания, строение клетки, запасные вещества. Типы размножения грибов. Основные классы грибов: хитридиомикеты (рак картофеля), зигомицеты (мукор), аскомицеты (дрожжи, спорынья, сморчки, строчки), базидиомикеты (шампиньоны, белый гриб, трутовик, чага), несовершенные грибы (пеницилл, аспергил) - особенности строения основных представителей классов, развитие, размножение, значение. Применение в медицине.

Отдел Лишайники. Симбиотическая природа лишайников. Морфологические типы. Размножение. Основные принципы классификации. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

Царство Растения

Общая характеристика царства. Классификация: подцарства багрянок, настоящих водорослей и высших растений.

Подцарство Багрянки: основные представители (порфира, немалион), строение клетки, пигменты, запасные вещества. Особенности размножения. Распространение, практическое использование.

Подцарство Настоящие водоросли. Классификация. Общая характеристика.

Отдел Зеленые водоросли. Общая характеристика отдела, строение клетки зеленых водорослей, пигменты, запасные вещества. Значение зеленых водорослей. Зеленые водоросли - вероятный предок высших растений.

Отдел Диатомовые водоросли. Общая характеристика отдела, строение клетки диатомовых водорослей, оболочка, пигменты, запасные вещества. Особенности размножения. Распространение. Роль диатомовых водорослей в природе.

Отдел Бурые водоросли. Общая характеристика отдела, строение клетки бурых водорослей, пигменты, запасные вещества.

Отдел Харовые водоросли. Общая характеристика. Особенности строения тела, представители, значение.

Подцарство Высшие растения

Общая характеристика. Происхождение высших растений. Прогрессивные признаки: появление органов, дифференциация тканей, образование многоклеточных органов размножения.

Основные отделы высших растений.

Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Риниофиты как одна из древнейших групп высших растений.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Моховидные - особая линия эволюции высших растений. Классы моховидных: антоцеротовые, печеночные и листостебельные мхи и их общая характеристика. Цикл развития и чередование поколений. Роль моховидных в природе и использование их человеком.

Отдел Плауновидные. Происхождение плауновидных. Морфологическая и биологическая характеристика современных плауновидных. Равноспоровые и разноспоровые плауновидные. Цикл развития плауна булавовидного, чередование поколений и смена ядерных фаз. Использование в медицине.

Отдел Хвощевидные. Происхождение хвощевидных. Морфологическая и биологическая характеристика современных хвощевидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития у хвощей. Основные отличия хвоща полевого от других видов хвоща. Использование в медицине.

Отдел Папоротниковидные. Происхождение папоротниковидных. Классификация. Особенности морфологической организации папоротниковидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития у папоротниковидных. Использование в медицине.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика семенных растений. Понятие о семени как о новом образовании, возникшем в процессе эволюции. Классификация: саговниковые, беннеттитовые, оболочкосеменные, гинкговые, хвойные. Понятие о стробиле. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы и процесс оплодотворения. Формирование семени. Чередование поколений и смена ядерных фаз. Основные порядки класса хвойных - сосновые и кипарисовые; распространение и использование в медицине.

Отдел Покрытосеменные, или Цветковые растения.

Общая характеристика покрытосеменных растений. Покрытосеменные - победители в борьбе за существование. Прогрессивные изменения в репродуктивной (цветок, плод, сопряженная эволюция с миром насекомых, двойное оплодотворение) и вегетативной (усовершенствование проводящей

системы) сферах. Многообразие жизненных форм и роль в формировании современной растительности. Представления о происхождении покрытосеменных. Критерии, лежащие в основе построения эволюционных систем покрытосеменных. Эволюционно-морфологические ряды признаков. Обзор основных эволюционных систем покрытосеменных: системы А. Энглера, Ч. Бесси, А.Л. Тахтаджяна и т. д.

Репродуктивные органы покрытосеменных: цветок и плод. Цветок - видоизмененный побег, выполняющий функции полового и бесполого размножения. Строение цветка: околоцветник, андроцей, гинецей.

Двойное оплодотворение. Явление апомиксиса. Смена ядерных фаз и чередование поколений у покрытосеменных. Развитие зародыша и эндосперма. Формирование семени. Основные направления эволюции цветка. Различия цветков однодольных и двудольных.

Плоды. Определение плода. Околоплодник и его строение. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея.

Соцветия. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, парциальные соцветия, терминальный цветок. Соцветия открытые и закрытые; простые и сложные. Классификация соцветий.

Опыление и оплодотворение. Типы перекрестного опыления: энтомофилия и анемофилия. Самоопыление.

Систематический обзор семейств отдела Покрытосеменных

Класс Двудольные

Подкласс Magnoliidae. Порядок Magnoliales. Семейство Magnoliaceae. Порядок Illiciales. Семейства: Illiciaceae, Schisandraceae. Порядок Laurales. Семейство Lauraceae. Порядок Piperales. Семейство Piperaceae. Порядок Nymphaeales. Семейство Nymphaeaceae.

Подкласс Ranunculidae. Порядок Ranunculales. Семейство Berberidaceae, Ranunculaceae, Paeoniaceae. Порядок Papaverales. Семейство Papaveraceae, Fumariaceae.

Подкласс Caryophyllidae. Порядок Caryophyllales. Семейство Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. Порядок Polygonales. Семейство Polygonaceae.

Подкласс Hamamelididae. Порядок Fagales. Семейство Fagaceae, Betulaceae. Порядок Juglandales. Семейство Juglandaceae.

Подкласс Dilleniidae. Порядок Theales. Семейство Theaceae, Hypericaceae. Порядок Violales. Семейство Violaceae. Порядок Cucurbitales. Семейство Cucurbitaceae. Порядок Ericales. Семейство Ericaceae, Vacciniaceae. Порядок Primulales. Семейство Primulaceae. Порядок Malvales. Семейство Malvaceae, Tiliaceae. Порядок Capparales. Семейство Brassicaceae. Порядок Salicales. Семейство Salicaceae. Порядок Urticales. Семейство Urticaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae. Порядок Euphorbiales. Семейство Euphorbiaceae.

Подкласс Rosidae. Порядок Saxifragales. Семейство Crassulaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae. Порядок Rosales. Семейство Rosaceae. Порядок Fabales. Семейство Mimosaceae, Caesalpinziaceae, Fabaceae. Порядок Myrtales. Семейство Myrtaceae, Onagraceae. Порядок Rutales. Семейство Rutaceae, Anacardiaceae. Порядок Sapindales. Семейство Hippocastanaceae. Порядок Linales. Семейство Linaceae. Порядок Rhamnales. Семейство Rhamnaceae. Порядок Elaeagnales. Семейство Elaeagnaceae. Порядок Arales. Семейства Araliaceae, Apiaceae. Порядок Dipsacales. Семейства Caprifoliaceae, Valerianaceae.

Подкласс Lamiidae. Порядок Gentianales. Семейства Rubiaceae, Aprocynaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae. Порядок Oleales. Семейство Oleaceae. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae. Порядок Convolvulales. Семейство Convolvulaceae. Порядок Polemoniales. Семейство Polemoniaceae. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae. Порядок Scrophulariales. Семейства Scrophulariaceae, Plantaginaceae. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae.

Подкласс Asteridae. Порядок Asterales. Семейство Asteraceae.

Класс Однодольные

Подкласс Alismatidae. Порядок Butomales. Семейство Butomaceae. Порядок Alismatales. Семейство Alismataceae.

Подкласс Liliidae. Порядок Liliales. Семейство Melanthiaceae, Iridaceae. Liliaceae. Порядок Amarillidales. Семейство Asphodelaceae. Семейства Hyacinthaceae, Alliaceae. Порядок Asparagales. Семейства Convallariaceae, Asparagaceae, Dracunculaceae. Порядок Cyperales. Семейство Cyperaceae. Порядок Poales. Семейство Poaceae. Порядок Orchidales. Семейство Orchidaceae.

Подкласс Arecales. Порядок Arecales. Семейство Arecaceae. Порядок Arales. Семейства Araceae, Lemnaceae.

Основы ботанической географии

Общая характеристика ботанической географии как науки. Разделы ботанической географии: флористическая география, геоботаника, экология растений.

Флористическая география: учение об ареалах, учение о флорах и историческая география. Задачи и методы изучения географического распространения таксонов. Местонахождение. Понятие об ареале. Размеры и типы ареалов. Формирование ареалов. Растения эндемики и космополиты. Реликты. Понятие о флоре и элементах флоры. Флористические области земного шара. Главнейшие элементы флоры Беларуси.

Экология растений: задачи и методы экологии растений. Местообитание. Экосистема. Среда обитания. Биотические и абиотические факторы. Интродукция и акклиматизация растений. Адаптации растений. Жизненные формы.

Фитоценозы (растительные сообщества), понятие о растительности и растительном покрове.

Задачи и методы геоботаники. Разделы геоботаники: фитоценология и география растительности.

География растительности. Широтная зональность и высотная поясность растительности Земли. Основные растительные зоны Земли. Понятие о зональной и интразональной растительности.

Арктическая и тундровая зоны. Бореальная зона хвойных лесов. Неморальная зона лиственных лесов. Главные лесообразующие породы, их хозяйственное значение. Степная зона. Зона полупустынь и пустынь. Субтропики и тропики. Азональная растительность (луга, болота, рудеральная). Растительность Беларуси.

Объём дисциплины	Лекции (час.)	Практические занятия (час.)
2-й семестр	6	8
3-й семестр	4	16
Всего	10	24

Распределение тем по семестрам

Семестр	Тема	Форма контроля
2-й	1,2,3	Контрольная работа
3-й	4,5,6,7	Контрольная работа, зачет, экзамен

Примерный тематический план лекций 2 семестр

Тема	К-во часов
1. Введение. Клетка: особенности строения растительной клетки.	2
2. Ткани растений.	2
3. Анатомия и морфология корней, стеблей и листьев.	2

3 семестр

Тема	К-во часов
1. Высшие споровые.	2
2. Систематический обзор царства растений.	2

Примерная тематика лабораторных занятий по ботанике

Тема	К-во часов
1. Виды запасных веществ в растительных клетках. Ткани растений.	4
2. Анатомия вегетативных органов растений.	4
3. Морфология вегетативных и генеративных органов растений.	4
4. Царство грибы (Fungi). Царство растения: низшие растения (Algae), высшие споровые растения (отделы Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta).	4
5. Семенные растения (отделы Pinophyta и Magnoliophyta).	4
6. Определение систематической принадлежности видов покрытосеменных: кл. Двудольные	4
7. Определение систематической принадлежности видов покрытосеменных: кл. Однодольные. Зачет.	4

Требования к уровню подготовленности (знаниям, умениям и навыкам) студентов, прошедших курс по данной дисциплине

В итоге прохождения курса ботаники студент должен **знать**:

1. Основные положения учения о клетке.
2. Физиологические процессы, происходящие в растительном организме.
3. Основные типы размножения растительных организмов и их циклы развития.
4. Разнообразие морфологических и анатомических структур вегетативных и генеративных органов растения.
5. Основные биологические закономерности развития растительного мира.
6. Основы систематики прокариот, грибов, низших и высших растений.

7. Закономерности развития растений определенных систематических групп для приобретения навыков рационального использования лекарственных растений и введения их в культуру.

8. Растительные группы, включающие лекарственные виды, изучаемые в курсе фармакогнозии.

9. Диагностические признаки растений, которыми пользуются при определении сырья.

10. Основы экологии растений, фитоценологии, географии растений.

Студент должен **уметь**:

1. Самостоятельно работать с ботанической литературой.

2. Приготовить временные препараты.

3. Проводить анатомо-морфологическое описание и определение растения и его вегетативных и генеративных органов, необходимые для диагностики сырья, самостоятельно работать с определителем.

4. Проводить геоботаническое описание фитоценозов, необходимое для учета запаса лекарственных растений.

5. Гербаризировать растения.

Студент должен **иметь навыки**:

1. Таксономического определения растений с помощью определителя.

2. Определения вегетативных органов растений по их анатомическому строению.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, КОТОРЫЕ ОБЯЗАН ИМЕТЬ СТУДЕНТ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

1. Альбом для оформления протокола занятия, записей и зарисовок.

3. Простой и цветные карандаши.

5. Пачка безопасных бритв.

6. Линейка.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1

ТЕМА: основы цитологии растений. Растительные ткани. Анатомия вегетативных органов растений. Морфология вегетативных и генеративных органов растений.

1. Структура растительной клетки: отличия растительной, животной и грибной клеток. Цитоплазма, её физико-химические свойства.
2. Полупроницаемая мембрана, её строение. Плазмолемма, тонопласт. Эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи - строение и функции.
3. Митохондрии, рибосомы, их строение и функции.
4. Первичная клеточная оболочка. Процесс образования вторичной оболочки, её видоизменения. Типы пор.
5. Пластиды, их строение и функции.
6. Вакуоли, их строение и функции. Клеточный сок и его состав. Явление адсорбции, осмотическое давление, плазмолиз.
7. Ядро, его строение и функции.
8. Классификация химических веществ клетки по функциям. Конституционные вещества.
9. Запасные вещества клетки: белки. Формы их отложения, локализация в клетке и в органах растения. Растения, богатые белками. Использование в медицине.
10. Запасные вещества клетки: жиры. Формы их отложения, локализация в клетке и в органах растения. Растения, богатые жирами. Использование в медицине.
11. Запасные вещества клетки: углеводы. Формы их отложения, локализация в клетке и в органах растения. Растения, богатые углеводами. Использование в медицине.
12. Экскреторные вещества: кристаллические включения. Использование кристаллов в фармакогнозии для диагностики растительного сырья.
13. Растительные ткани: определение, классификация. Образовательные ткани, особенности строения, локализация. Классификация меристем.

14. Первичные покровные ткани: эпиблема и эпидерма однодольных и двудольных растений. Характеристика и строение. Типы устьичных аппаратов. Типы трихом. Значение эпидермы для диагностики лекарственного растительного сырья.
15. Вторичная покровная ткань - перидерма, её образование, особенности строения. Чечевички, их образование, строение и функции. Формирование и строение корки.
16. Механические ткани. Определение, особенности их строения, локализация, функции.
17. Основные ткани: ассимиляционная, запасающая, водоносная, воздухоносная. Особенности строения, локализация в растении, функции.
18. Проводящие ткани: ксилема. Функции. Основные элементы. Особенности строения у голосеменных и покрытосеменных.
19. Проводящие ткани: флоэма. Функции. Основные элементы. Особенности строения у голосеменных и покрытосеменных.
20. Проводящие (сосудисто-волокнистые) пучки, их типы, размещение в различных органах растений. Значение для диагностики ЛРС.
21. Выделительные ткани (секреторные структуры). Классификация. Внутренние (эндогенные) секреторные структуры, их строение, функции, локализация в органах растения.
22. Выделительные ткани (секреторные структуры). Наружные (экзогенные) секреторные структуры, их строение и функции, локализация в органах растения.
23. Анатомическое строение стебля двудольных травянистых растений.
24. Анатомическое строение стеблей однодольных (травянистых и древесных) растений.
25. Анатомическое строение стебля двудольных древесных растений.
26. Анатомическое строение корневищ одно- и двудольных растений.
27. Анатомическое строение стебля хвойного растения.
28. Анатомическое строение корня однодольных травянистых растений.

29. Анатомическое строение корня двудольных травянистых растений.
30. Анатомическое строение различных типов листьев: дорзовентрального, изолатерального, листьев хвойных и злаков.
31. Корень: определение, функции. Типы корней и корневых систем. Видоизменения корней.
32. Стебель: определение, функции, метаморфозы. Морфология стеблей.
33. Побег: определение. Части побега, ветвление и типы побегов. Метаморфозы побега: надземные и подземные.
34. Лист: определение, функции, части листа. Классификация листьев: по сложности, форме и степени рассечения листовой пластинки.
35. Лист. Классификация листьев: по форме края, основания и верхушки листовой пластинки, по жилкованию. Видоизменения листьев.
36. Цветок: определение. Гипотезы происхождения цветка. Части цветка, характеристика.
37. Эволюционные типы гинецея. Типы завязи.
38. Формула и диаграмма цветка. Типы андроцея. Опыление.
39. Сущность и механизм двойного оплодотворения у цветковых.
40. Соцветия: определение, строение, классификация. Ботриоидные и цимоидные соцветия. Примеры, биологическая роль.
41. Семя: определение, строение, формирование. Типы семян, их характеристика.
42. Плод: определение, строение, образование. Классификация: монокарпные, ценокарпные, апокарпные, псевдомонокарпные плоды.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 2

ТЕМА: таксономическое разнообразие покрытосеменных.

Основы географии растений.

1. Рост и развитие растений.
2. Жизненные формы растений по Раункиеру и Серебрякову.

3. Классификация водорослей. Строение, размножение зеленых и бурых водорослей. Значение водорослей в народном хозяйстве и медицине.
4. Грибы: общая биологическая характеристика, классификация, значение. Хитридиомикозы, зигомикозы, аскомикозы.
5. Базидиальные и несовершенные грибы. Особенности биологии. Применение в медицине.
6. Лишайники: общая биологическая характеристика, классификация, значение. Применение в медицине.
7. Отдел Моховидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
8. Отдел Плауновидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
9. Отдел Хвощевидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
10. Отдел Папоротниковидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
11. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, цикл развития, значение. Классификация.
12. Отдел Покрывосеменные. Основные отличительные признаки, направления эволюции.
13. Главнейшие таксономические системы покрывосеменных. Система А.Л. Тахтаджяна.
14. Класс магнолиописиды. Характеристика основных порядков подкласса магнолииды.
15. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Лютиковые.
16. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Маковые.
17. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гвоздичные.
18. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гречишные.
19. Подкласс Гаммелииды. Характеристика порядка Буковые.

20. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Тыквенные, Каперсовые, Фиалковые, Чайные.
21. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Первоцветные, Мальвоцветные.
22. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Крапивные, Молочайные.
23. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Ивовые, Вересковые.
24. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Камнеломковые, Розоцветные.
25. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Бобовые, Миртовые.
26. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Рутовые, Лоховые.
27. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Крушиновые, Сапиндовые, Льновые.
28. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Аралиевые, Ворсянковые.
29. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Горечавковые.
30. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Пасленовые.
31. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Норичниковые, Яснотковые.
32. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Синюховые, Бурачниковые.
33. Подкласс Астерида. Характеристика порядка Астровые. Подсемейство Трубноцветные.
34. Подкласс Астерида. Характеристика порядка Астровые. Подсемейство Языкоцветные.
35. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков Амариллисовые, Диоскорейные.
36. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Лилейные, Спаржевые.
37. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Орхидные, Осоковые.
38. Подкласс Лилииды. Характеристика порядка Злаки.
39. Подкласс Арециды. Характеристика порядков Пальмы, Аронниковые.
40. Влияние климатических факторов на рост, развитие, распространение растений.
41. Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы растений.

- 42. Ареал, его виды. Растения эндемики, космополиты.
- 43. Понятие флоры. Флористическое районирование суши.
- 44. Фитоценозы, их структура.
- 45. Понятие растительности, ее зональность. Основные растительные зоны Земли. Растительность Беларуси.
- 46. Рациональная эксплуатация запасов лекарственных растений. Охрана природы в РБ.

**ТЕМА: ВИДЫ ЗАПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТКАХ.
ТКАНИ РАСТЕНИЙ.**

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Научиться распознавать различные виды запасных веществ в клетках растения.
2. Научиться распознавать ткани растений на основе знания их цитологической характеристики и после действия реактивов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Классификация органических веществ клетки по функциям. Конституционные вещества.
2. Запасные вещества: крахмал, белки, жиры. Их виды, формы накопления, качественные реакции, место локализации. Растения, богатые этими веществами.
3. Экскреторные вещества.
4. Понятие ткани. Классификация тканей растений.
5. Образовательные ткани: происхождение, цитологические особенности, локализация, виды и функции.
6. Основные ткани: особенности строения, локализация и функции.
7. Покровные ткани: виды, цитологические особенности, функции, диагностические признаки.
8. Выделительные ткани: виды, особенности строения.
9. Механические ткани: строение, локализация, функции.
10. Проводящие ткани: виды, особенности строения, функции. Типы СВП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с. 20 - 33
2. Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с. 24-25, 41- 62

3. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. – М., 1988. – с. 36-93, 64-83, 108 – 114, 119-129

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Все химические вещества клетки в зависимости от функций можно разделить на три группы: конституционные, запасные, экскреторные.

Конституционные вещества участвуют в построении тела клетки, всех ее частей – это *сложные белки* мембраны, гиалоплазмы, кариоплазмы, рибосом, белки-гистоны хроматиновых нитей и т.п.; *углеводы* (полисахариды) в составе оболочки; *липиды* (фосфолипиды) в составе мембран.

Запасные вещества бывают *растворимыми* (экстрактивные) и *нерастворимыми* (собственно запасные). Экстрактивные вещества – это растворимые белки, углеводы (глюкоза, сахароза, фруктоза) и жиры в виде глицерина и жирных кислот, которые находятся, в основном, в клеточном соке и, частично, в цитоплазме клеток различных тканей.

Собственно запасные вещества откладываются в запасяющей ткани. Углеводы запасаются в амилопластах в органах запаса (корневищах, клубнях, луковицах, эндосперме и т.п.). С физиологической точки зрения различают:

ассимиляционный крахмал – образуется в хлоропластах в результате фотосинтеза из избыточной глюкозы;

транзитный – по пути движения от органов ассимиляции к органам запаса глюкоза частично превращается в крахмал (в ситовидных трубках);

запасной – откладывается в виде крахмальных зерен. Крахмальные зерна по строению являются сферокристаллами из тончайших радиально расположенных игл, сконцентрированных слоями вокруг так называемого центра наслоения. Слоистость крахмальных зерен связана с неодинаковым притоком крахмала днем и ночью. В зависимости от расположения центра наслоения крахмальные зерна бывают эксцентрическими (картофель) и концентрическими (горох, фасоль). Различают простые зерна – один центр наслоения (пшеница, ячмень, кукуруза), сложные – с несколькими центрами наслоения (овес, гречиха), полусложные – несколько простых объединены

общими слоями (рожь, ячмень). По форме: шаровидные, эллиптические, почковидные, многогранные, в виде берцовой кости и т.д.; по величине – мелкие (3-10 мкм у риса), крупные (70-100 мкм у картофеля). Форма и величина крахмальных зерен – диагностический признак растения. Крахмальные зерна содержат амилозу, растворяющуюся в горячей воде, окрашивающуюся раствором Люголя в синий цвет и амилопектин, набухающий в горячей воде и окрашивающийся в фиолетовый цвет.

Запасные белки откладываются в виде аморфного или кристаллического протеина в алейроновых зернах, которые образуются из белковых вакуолей путем их обезвоживания. При этом основная часть белка составляет аморфное тело, другая часть может образовывать кристаллоиды, а фитин (калий-кальций-натриевая соль инозитгексафосфорной кислоты) – глобоиды. Алейроновые зерна могут быть 3 видов:

- 1) *простые* – без внутренней структуры или только с кристаллоидами, или только с глобоидами (семена бобовых, злаковых);
- 2) *сложные* с глобоидом и кристаллоидом (семена льна и клещевины);
- 3) *с кристаллами оксалата кальция* (зонтичные, виноград).

Реактив Люголя окрашивает алейроновые зерна в золотисто-желтый цвет.

Жиры откладываются в виде капель в цитоплазме, пластидах, кариоплазме. Это наиболее экономичная форма запаса энергии (1г жира – 39 кДж). Окрашиваются раствором судана III в оранжево-розовый цвет.

Экскреторные вещества находятся в клеточном соке – это в-ва вторичного обмена, самые разные в химическом отношении. *Оксалаты* образуют различной формы кристаллы: палочковидные (стилоиды), игловидные (рафиды), звездчатые (друзы), мелкие одиночные (кристаллический песок). Форма кристаллов – диагностический признак растения.

У некоторых растений (крапивные, тутовые) образуются цистолиты – гроздевидные выросты клеточной оболочки внутрь, пропитанные карбонатом кальция или кремнеземом. Образование кристаллов необходимо в клетке для нормализации осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия;

эпидерма, содержащая кристаллы – блестящая, в результате чего отражает солнечный свет и защищает растения от перегрева.

Группа клеток, сходных по строению, функции и происхождению, называется **тканью**. В зависимости от главной функции, ткани растений делят на несколько групп: 1) образовательные ткани или меристемы; 2) покровные; 3) механические; 4) основные; 5) проводящие; 6) выделительные или секреторные.

Образовательные ткани (меристемы)

Клетки образовательных тканей способны к делению, и за счет этого формируются все другие ткани.

Таблица 1.1

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕРИСТЕМ

	Название	Локализация в растении	Происхождение
1.	Верхушечные (апикальные): - дерматоген, периблема, плерома, - туника, корпус	Конусы нарастания корня стебля	первичные
2.	Боковые (латеральные): - феллоген, - перицикл, прокамбий, камбий	По периферии осевых органов или их Ц.О.Ц., параллельно поверхности	а) первичные: прокамбий, перицикл б) вторичные: камбий, феллоген
3.	Вставочные (интеркалярные)	У основания междоузлий (злаки), в черешках	первичные
4.	Раневые	На любом участке, где поврежден орган	вторичные

Образовательные ткани состоят из мелких, тонкостенных, плотно сомкнутых клеток с густой цитоплазмой, крупным ядром, без вакуоли.

По происхождению образовательные ткани делятся на первичные и вторичные. Первичные происходят непосредственно из зародышевых меристем, образовавшихся из зиготы. Вторичные меристемы образуются либо из первичных меристем, либо из постоянных тканей. Они возникают только у покрытосеменных (двудольных) и голосеменных растений.

Основные ткани (паренхимы).

Составляют основу органов растений. В них размещены другие ткани, поэтому они и называются основными.

Таблица 1.2

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ТКАНЕЙ

Название	Характеристика
1. Ассимиляционная паренхима (хлоренхима, палисадный, губчатый, складчатый мезофилл)	Клетки содержат много хлоропластов. Располагается в листьях, зеленых стеблях и плодах под эпидермой.
2. Всасывающая паренхима	Содержит большую вакуоль. Находится в корне под эпидермой
3. Запасающая паренхима	В клетках накапливаются запасные вещества (крахмальные и алейроновые зерна, капли жирного масла, сахара и др.). Находится во всех органах, но особенно, в запасающих (корневища, клубни, луковицы и т.д.)
4. Водоносная паренхима	В клетках накапливается вода. Характерна для суккулентов: кактусов, алоэ, агав и др.
5. Воздухоносная паренхима (аэренхима)	Имеет крупные межклетники, заполненные воздухом. Характерна для водных и болотных растений.

Состоят из паренхимных, тонкостенных, живых клеток, с крупной вакуолью, расположенных рыхло. Главная их функция – трофическая, поэтому их иногда называют питающими тканями. В зависимости от размещения и функций различают несколько видов основных тканей.

Выделительные ткани

У растений, в отличие от животных, нет специализированных органов для выведения продуктов обмена, ядовитых и вредных соединений. Эту роль выполняют отдельные образования, которые могут располагаться как снаружи, так и внутри органов растения, и в зависимости от этого делятся на две группы:

Таблица 1.4

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

Наружной секреции	Внутренней секреции
1. Железистые волоски	1. Млечники (членистые и нечленистые)
2. Осмофоры (эфиромасличные железки)	2. Вместилища (схизогенные и лизигенные)
3. Нектарники	3. Идиобласты (крупные специализированные клетки, накапливающие секрет)
4. Гидатоды (водяные устьица)	
5. Переваривающие железки (у насекомоядных растений)	

Покровные ткани

Покровные ткани располагаются на границе с внешней средой. Состоят из плотно сомкнутых живых или мертвых клеток. Покровные ткани выполняют защитную функцию (от высыхания и повреждения), функцию регуляции газообмена и транспирации, некоторые из покровных тканей способны к всасыванию и выделению. Различают первичные и вторичные покровные ткани.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ

Название	Происхождение	Цитологическая характеристика
Эпидерма	Первичное: из туники	<p>1. Собственно эпидермальные клетки: паренхимные или прозенхимные, многоугольные или извилистые, без межклетников; наружная оболочка толще внутренней, часто имеет кутикулу, восковой налет; хлоропласты отсутствуют</p> <p>2. Замыкающие клетки устьиц: бобовидной формы, содержат хлоропласты, оболочка неравномерно утолщена; сателлиты отличаются формой, размерами, расположением (различные типы строения устьиц)</p> <p>3. Трихомы: живые и мертвые, простые и сложные, разнообразной формы (ветвистые, звездчатые, двурогие и др.)</p>
Эпиблема	Первичное: из дерматогена	Тонкостенные, прозенхимные клетки без межклетников; устьица и кутикула отсутствуют; есть корневые волоски (образуются в результате выпячивания наружной оболочки клеток эпиблемы)
Перидерма	Вторичное: из феллогена	<p>1. Пробка (феллема): таблитчатые, вначале живые, затем мертвые клетки, без межклетников; оболочка пропитана суберином</p> <p>2. Феллоген – вторичная меристема,</p> <p>3. Феллодерма: живые, паренхимные, фотосинтезирующие клетки</p>

Механические ткани

Механические ткани обладают повышенной прочностью и создают опору различным органам растений.

Таблица 1.5

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

Название	Происхождение	Цитологическая характеристика	Локализация в растении
Колленхима	Первичное из туники	Живые, прозенхимные или паренхимные клетки с неравномерно утолщенной целлюлозной оболочкой: <ol style="list-style-type: none"> 1. уголковая 2. пластинчатая 3. рыхлая 	В молодых растущих стеблях двудольных растений под эпидермой или в листьях над центральной жилкой
Склеренхима	Первичное или вторичное	Мертвые, прозенхимные клетки с равномерно утолщенными, одревесневшими (кроме волокон луба) оболочками	В первичной коре (коровая), по периферии Ц.О.Ц. (периваскулярная), во флоэме (лубяные волокна) и в ксилеме (древесинные волокна)
Склерейды	Первичное или вторичное	Мертвые, паренхимные клетки с сильно утолщенной одревесневшей и минерализованной оболочкой	В листьях, коре, плодах и др.

Общим свойством всех механических тканей является утолщенность клеточных оболочек. Утолщения могут быть равномерными и неравномерными. Для увеличения прочности оболочки могут пропитываться лигнином и минеральными веществами (солями кремния и кальция). Все механические ткани делятся на три типа: колленхима, склеренхима и склереиды.

Проводящие ткани

Общим признаком всех проводящих тканей является прозенхимность и поровость. Они могут быть первичными и вторичными по происхождению, живыми и мертвыми, толстостенными с неравномерным утолщением и тонкостенными.

Комплексная (сложная) ткань, включающая сосуды или трахеиды, по которой осуществляется восходящий ток веществ, называется ксилемой. Ткань, включающая ситовидные трубки с клетками-спутницами или ситовидные клетки, по которой идет нисходящий ток - флоэмой. В состав ксилемы и флоэмы входят, кроме проводящих, механические и основные элементы.

Таблица 1.6

СОСТАВ ПРОВОДЯЩИХ ТКАНЕЙ

Название элемента	Ксилема	Флоэма
1. Проводящий	Сосуды (у покрытосеменных) Трахеиды	Ситовидные трубки и клетки-спутницы (у покрытосеменных) Ситовидные клетки
2. Основной	Древесинная паренхима	Лубяная паренхима
3. Механический	Древесинные волокна	Лубяные волокна

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Название	Цитологическая характеристика	Таксоны
1. Трахеиды	Прозенхимные, с заостренными скошенными концами, мертвые клетки с неравномерно утолщенной, одревесневшей оболочкой, имеющей поры различного строения	У всех растений с тканевой организацией, кроме покрытосеменных, где представлены очень незначительно
2. Сосуды	Полые трубки из мертвых клеток-члеников, поперечные перегородки между которыми разрушены, с неравномерно утолщенной одревесневшей оболочкой	Преобладают у покрытосеменных
3. Ситовидные трубки с клетками-спутницами	Трубки состоят из живых прозенхимных клеток-члеников, не имеющих ядра, разделенных ситовидными пластинками, оболочка не одревесневает. Метаболизм обеспечивается клетками-спутницами, имеющими общее происхождение с члениками.	Преобладают у покрытосеменных
4. Ситовидные клетки	Живые прозенхимные клетки, с полной внутриклеточной организацией, оболочка целлюлозная, на которой поры располагаются группами в виде ситовидных полей	Характерны для всех растений с тканевой организацией, кроме покрытосеменных

Сосудисто-волокнистые пучки

Участки флоэмы и ксилемы в растениях сочетаются в пучки, часто окружены склеренхимой, отсюда название - сосудисто-волокнистые пучки (СВП). СВП пронизывают все части растения, в листьях называются жилками. Тонкие разветвления пучков в листьях, постепенно утрачивают механические элементы и выполняют только проводящую функцию.

В зависимости от взаиморасположения флоэмы и ксилемы различают несколько типов пучков:

Таблица 1.8

КЛАССИФИКАЦИЯ СВП

Название пучка	Расположение тканей	Локализация в растении
Закрытый коллатеральный	Флоэма расположена с одной стороны относительно ксилемы, нет камбия	В листьях, стеблях, корневищах однодольных растений
Открытый коллатеральный	Флоэма, камбий, ксилема	В листьях, стеблях, корневищах двудольных
Биколлатеральный	Флоэма с двух сторон относительно ксилемы. Всегда есть камбий	В листьях, стеблях, корневищах некоторых сем- в двудольных (тыквенные)
Концентрический центроксилемный	Флоэма кольцом окружает ксилему	Корневища папоротников
Концентрический центрофлоэмный	Ксилема кольцом окружает флоэму	Корневища однодольных растений
Радиальный	Флоэма между лучами ксилемы	корни двудольных первичного строения, корни однодольных

Если в пучке отсутствует камбий, то пучок называется закрытым, если присутствует, то открытым. Если в пучке присутствуют и ксилема, и флоэма, то пучок называют полным, если только ксилема, как например, в периферических жилках листа, то неполным.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Изучить формы запасных веществ (крахмальные и алейроновые зерна) растительной клетки.

1. Приготовить препарат крахмала клубня картофеля – потереть кусочком о предметное стекло, окрасить раствором Люголя, накрыть покровным стеклом.

2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, найти крахмальные зерна, окрашенные в фиолетово-синий цвет, алейроновые зерна, окрашенные в золотистый цвет, определить характер слоистости крахмальных зерен.

3. Зарисовать 3-4 крахмальных зерна, отметить образовательный центр, слои, характер слоистости. Зарисовать 3-4 алейроновых зерна. Записать микрохимические реакции на белок и крахмал.

Задание 2. Изучить виды кристаллических включений в клетке.

1. Приготовить препарат чешуи лука: кусочки сухой кожицы лука, предварительно размягченные в водном глицерине, поместить на предметное стекло, закрыть покровным стеклом.

2. Рассмотреть препарат, найти в клетках одиночные кристаллы оксалата кальция, отметить их форму. Зарисовать 1-2 клетки с включениями.

3. Рассмотреть на таблице друзы в черешке щавеля, рафиды в корневище купены.

Задание 3. Изучить строение эпидермы листьев однодольных и двудольных растений.

1. Приготовить препарат эпидермы листа ириса (однодольное растение) – препаровальной иглой снять кусочек эпидермы с листа, поместить на

предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Найти собственно эпидермальные клетки, устьица, сателлиты. Зарисовать участок эпидермы с устьицами. Отметить собственно эпидермальные клетки, их оболочки, сателлиты, устьичную щель, замыкающие клетки и хлоропласты в них.

2. Рассмотреть препарат листа герани (двудольное растение). Зарисовать участок эпидермы с устьицами и волосками. Отметить оболочку клеток, замыкающие клетки, устьичную щель, волоски и их базальные клетки.

УИРС: сравнить строение эпидермы листа ириса и герани. Различия записать в виде таблицы.

Задание 4. Изучить постоянные ткани стебля травянистого растения.

1. Рассмотреть при малом и большом увеличении постоянный препарат продольного среза стебля подсолнечника.

2. Зарисовать участок среза. Отметить последовательное расположение тканей: эпидерма, коровая паренхима, ситовидные трубки (их легко узнать по характерным поперечным утолщениям, обычно блестящим, желтоватым, имеющим ситовидные пластинки), клетки-спутницы (между ситовидными трубками, узкие, с более плотным содержимым), камбий, сосуды с различными типами утолщений (точечные, сетчатые, лестничные, спиральные, кольчатые). Обратить внимание на диаметр сосудов и расположение: кольчатые образуются раньше других и поэтому находятся дальше всех от камбия (узкого слоя прозенхимных клеток между ситовидными трубками и сосудами).

Задание 5. Ознакомиться с типами сосудисто-волокнистых пучков. Зарисовать различные типы СВП (схематически), обозначить флоэму, ксилему, камбий, тип пучка.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

**ТЕМА: АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ
ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ**

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Научиться готовить временные препараты срезов вегетативных органов растений и составлять топографическую схему расположения тканей и структур.

2. Научиться распознавать корни, стебли, корневища и листья по анатомическому строению на основе знаний цитологической характеристики тканей и их взаимного расположения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Корень: особенности первичного и вторичного анатомического строения.
2. Анатомическое строение различных типов листьев.
3. Стебель: первичное и вторичное строение стеблей одно- и двудольных растений (пучковый, непучковый тип).
4. Корневище: анатомическое строение у однодольных и двудольных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с.37 - 38, 42 - 44, 47 - 50.
2. Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с. 72-78, 85- 87, 91 – 96.
3. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1988. – с. 36-93, 64-83, 108 – 114, 119-129

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

КОРЕНЬ – подземный осевой вегетативный орган растения, обладающий радиальной симметрией и верхушечным ростом.

Морфологически и функционально в корне выделяют 4 зоны: деления, растяжения, всасывания, укрепления.

Зона деления: в анатомическом плане здесь различают три промеристемы

– дерматоген, периблему, плерому, на самом кончике корня имеются инициальные клетки. Зона прикрыта корневым чехликом, клетки его находятся в тургорном состоянии, слабо соединены между собой, отмирают, сжимаются, что облегчает проникновение корня между частицами почвы.

В **зоне растяжения** дерматоген, периблема, плерома сохраняются, только клетки значительно увеличиваются в размере.

Часто зоны деления и растяжения объединяют в зону **роста**, так как в результате функционирования этих частей (увеличения количества клеток и их растяжения) корень растет.

В **зоне всасывания** у всех растений наблюдается первичное строение, т.к. все ткани образованы из первичных меристем.

Как в осевом органе, на поперечном срезе корня различают три концентрические зоны:

1. **ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ** представлена эпиблемой (эпиблема или ризодерма – покровно-всасывающая ткань корня. Клетки живые, с тонкой целлюлозной оболочкой, крупной вакуолью, с повышенной концентрацией клеточного сока, обеспечивающей всасывание воды, большим количеством митохондрий. Выросты трихобластов – корневые волоски 0,15-0,8 мм).

2. **ПЕРВИЧНАЯ КОРА** состоит из трех слоев: экзо-, мезо-, эндодермы. Экзодерма – плотная ткань, оболочки клеток способны одревесневать и опробковевать, тогда они не пропускают воду, и она проходит через специальные пропускные клетки, расположенные напротив корневых волосков. В зоне проведения у однодольных выполняет покровную функцию.

Мезодерма – наиболее широкая часть первичной коры, занимает большую часть объема корня. Ткань живая, паренхимная, рыхлая. Обеспечивает горизонтальный ток воды: по апопласту и симпласту. Может выполнять запасную функцию.

Эндодерма – внутренний слой первичной коры. Состоит из одного слоя плотно сомкнутых клеток, оболочки которых утолщены и подвергаются частичному опробковению, или одревеснению что регулирует поступление

воды и минеральных веществ из мезодермы в сосуды Ц.О.Ц – через пропускные клетки. Клетки живые, на поперечных срезах имеют правильную четырехугольную форму. По форме утолщения оболочек различают два типа: с пятнами Каспари и подковообразными утолщениями.

3. **ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОСЕВОЙ ЦИЛИНДР** начинается с перицикла, который, как правило, однослойный, реже многослойный (ива, каштан, злаковые, агава). Участвует в образовании боковых корней – **корнеродный слой**. В середине – один радиальный СВП. У двудольных он содержит от одного до 6 лучей ксилемы; у однодольных более 6.

Анатомическое строение **зоны проведения или укрепления** корня значительно отличается у двудольных и однодольных. У однодольных сохраняется первичное строение, только разрушается эпиблема и корень защищает одревесневшая экзодерма.

У двудольных растений на границе зоны всасывания и зоны укрепления происходит переход от первичного строения ко вторичному за счет появления в центральном цилиндре вторичной меристемы – камбия. Камбий образуется в результате деления клеток основной ткани, расположенной между первичной флоэмой и ксилемой. Дуги камбия замыкаются на перицикле, образуя сначала извилистый камбиальный слой. Дуги камбия образуют вторичную флоэму (к периферии) и вторичную ксилему (к центру). Камбиальные клетки, возникшие из перицикла, образуют паренхимные сердцевинные лучи. Таким образом, между лучами первичной ксилемы возникают структуры, похожие на открытые коллатеральные СВП – в центре остаются лучи первичной ксилемы.

Первичная флоэма отодвигается к периферии и сплющивается. Ц.О.Ц. увеличивается в объеме, первичная кора растрескивается и сплющивается. Клетки перицикла образуют феллоген, образуется перидерма. У многолетних корней комплекс перидерм формирует корку.

Комплекс тканей снаружи от камбия носит название вторичной коры. В ее паренхиме могут скапливаться запасные питательные вещества (крахмал, инулин), БАВ, формируются млечники и вместилища.

Строение корня древесных однодольных растений: в коровой части из клеток паренхимы или перицикла возникает слой образовательной ткани, из которого формируются ряды закрытых концентрических проводящих пучков.

ЛИСТ – надземный, вегетативный, латеральный орган растений. Основная функция листа – фотосинтез. Ее выполняет ассимиляционная паренхима (мезофилл). Выделяют палисадную (столбчатую), губчатую и складчатую паренхимы. Клетки палисадной паренхимы более или менее вытянуты в длину, расположены в один или несколько рядов перпендикулярно поверхности листа, плотно соприкасаясь друг с другом, содержат примерно 3/4 всех хлоропластов листа. Губчатая паренхима образована округлыми или неправильной формы клетками, расположенных рыхло. Складчатый мезофилл характеризуется очень мелкими межклетниками, впячивания оболочки внутрь обеспечивают увеличение поверхности для размещения большего количества хлоропластов.

Жилка листа содержит один или несколько закрытых коллатеральных проводящих пучков. Ксилема всегда ориентирована в сторону верхней поверхности листа, а флоэма – нижней. Проводящие пучки обычно окружены склеренхимой. В области крупных жилок непосредственно под эпидермой у двудольных можно встретить колленхиму.

Выделяют несколько типов анатомического строения листьев:

1. **Дорзовентральный:** палисадная паренхима (столбчатый мезофилл) прилегает к верхней стороне листа, а губчатая к нижней. Верхняя эпидерма покрыта толстой кутикулой, практически не имеет устьиц, которые располагаются в нижней эпидерме – тонкостенной, с тонкой кутикулой.

2. **Изолатеральный:** палисадная паренхима прилегает к верхней и нижней стороне пластинки листа, а губчатая находится в середине. В зависимости от экологических условий произрастания соотношение губчатой и палисадной сильно варьирует. У эвкалипта преобладает палисадная, а у ириса – губчатая.

3. **Листья злаков:** клетки эпидермы имеют сильно удлинённую форму и в поперечном разрезе различны по величине. Механическая ткань

(склеренхима) неравномерно размещается по длине листа. Над механической тканью клетки эпидермы мельче, чем над паренхимой. Поверхность листа благодаря этому неровная, ребристая. На верхней стороне листа, между ребрами имеются двигательные клетки – крупные с большими вакуолями. Они обеспечивают выпрямление и продольное свертывание листа. Особенно хорошо выражены у растений степей и полупустынь (ковыль, типчак).

Мезофилл не дифференцирован на палисадную и губчатую ткань. У просовидных злаков СВП окружены слоем обкладочных клеток в виде розетки (просо, кукуруза, сорго). У мятликовых мезофилл расположен равномерно между верхней и нижней эпидермой.

4. Листья хвойных (на примере хвои сосны обыкновенной): в поперечнике лист имеет полукруглое очертание. Снаружи расположена эпидерма с толстой кутикулой. Клетки эпидермы почти квадратные, толстостенные. Под эпидермой – гиподерма из 1-2 слоев клеток с утолщенными, одревесневшими стенками. Устьица расположены по всей поверхности листа. Их замыкающие клетки находятся на уровне гиподермы, под крупными околоустьичными клетками. Под устьищем расположена крупная воздушная полость, окруженная клетками мезофилла. Мезофилл складчатый. В мезофилле расположены смоляные ходы. Центральная часть листа отграничена эндодермой, в ней расположены 2 проводящих пучка. Ксилема пучков обращена к плоской (верхней) части листа, флоэма к выпуклой (нижней части листа).

Между пучками с нижней стороны расположена склеренхима с толстыми, слегка одревесневшими стенками. Проводящие пучки окружены трансфузионной тканью с тонкими стенками.

Кроме сосны, складчатый мезофилл и смоляные ходы имеются в листьях ели, кедра, которые имеют один проводящий пучок. По одному проводящему пучку в листьях сосны сибирской, тисса.

СТЕБЕЛЬ – надземный, вегетативный, осевой орган растения, имеющий радиальную симметрию и обладающий верхушечным ростом. Стебель с почками и листьями – побег.

Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных растений:

Стебель травянистого двудольного растения имеет вторичное строение, тип которого определяется способом закладки прокамбия и заложением камбия.

Различают следующие типы анатомического строения стеблей:

1. **Непучковое:** прокамбий закладывается сплошным кольцом, образуя кольца первичной флоэмы и ксилемы. Камбий образуется из прокамбия и формирует кольца вторичной флоэмы и ксилемы.
2. **Пучковое:** прокамбий закладывается тяжами (первичное строение пучковое); камбий формируется из прокамбия в пучках и увеличивает пучки за счет вторичной флоэмы и ксилемы.
3. **Переходное:** прокамбий закладывается тяжами (первичное строение пучковое); камбий возникает из прокамбия в пучках и из основной ткани Ц.О.Ц. между пучками. Образовавшееся сплошное камбиальное кольцо формирует кольца вторичной флоэмы и ксилемы, которые объединяют первичные пучки. Поэтому кольца флоэмы и ксилемы при переходном типе характеризуются неравномерной толщиной – шире в местах расположения первичных пучков.

На поперечном срезе стебля травянистого двудольного растения различают три концентрические зоны:

1. **ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ** представлена эпидермой.
2. **ПЕРВИЧНАЯ КОРА** состоит из трех тканей: колленхимы, ассимиляционной паренхимы и эндодермы (в ряде случаев – крахмалоносное влагалище, содержащее мелкие зерна оберегаемого крахмала).
3. **Ц.О.Ц.** начинается с перициклической склеренхимы или паренхимы. Проводящие ткани располагаются в виде пучков или сплошным кольцом, погружены в паренхиму.

Анатомическое строение стеблей однодольных травянистых растений

1. **ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ** представлена эпидермой.

2. ПЕРВИЧНАЯ КОРА. Имеются различия:

- чаще первичная кора не выражена; сразу под эпидермой имеются участки хлоренхимы, окруженные склеренхимой, которая сливается со склеренхимой СВП (пальмы, злаки).

- первичная кора состоит из нескольких слоев хлорофиллоносных клеток; механическая ткань отсутствует (спаржа, купена).

3. Ц.О.Ц.: характерно пучковое строение, пучки расположены беспорядочно, что определяется системой листовых следов: из основания листа в стебель входят пучки, размещающиеся по всей окружности, таким образом, все сосудистые пучки однодольных представляют собой листовые следы (пальмовый тип). СВП однодольных имеют характерную форму: два крупных точечных сосуда (симметрично) и 1-2 более узких с кольчатыми и спирально-кольчатыми утолщениями. К крайнему из них примыкает воздушная полость, образовавшаяся на месте разрушения элементов протоксилемы. Величина пучков возрастает от периферии к центру. Пучки окружены склеренхимной обкладкой.

В междоузлиях многих однодольных образуется крупная центральная полость (стебель соломина у злаков), пучки оказываются сдвинутыми к периферии, но располагаются также разбросанно: более мелкие - к периферии, крупные - к полости.

Анатомическое строение стеблей древесных двудольных

1. ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ комплекс перидерм (корка).

2. ПЕРВИЧНАЯ КОРА. Пластинчатая колленхима, паренхима приобретает черты крахмалоносного влагища, поэтому сливается с эндодермой.

3. Ц.О.Ц. Первичное и вторичное строение – непучковое. Ц.О.Ц. начинается с узкого кольца перициклической склеренхимы, переходящей в твердый луб. Флоэма – луб, часто расслаивается на твердый и мягкий, расположена в виде трапеций, разделенных треугольниками – верхушками первичных сердцевинных лучей. Функцию проведения выполняет заболонь – 1 мм у камбия. В ксилеме различимы годовичные кольца, через них проходят первичные

и вторичные сердцевинные лучи. Ядровая древесина выполняет механическую функцию. Сердцевина рыхлая, сначала живая ткань с запасом питательных веществ, соединена с лубом и корой сердцевинными лучами.

Анатомическое строение стеблей древесных однодольных растений.

Покровная ткань – одревесневшая эпидерма или пробка, первичная кора плохо выражена, Ц.О.Ц. начинается перициклической склеренхимой и содержит закрытые коллатеральные СВП, расположенные беспорядочно. Утолщение происходит за счет формирования кольца утолщения (один ряд призматических клеток), которое располагается в коре, снаружи от первичных проводящих пучков, образует внутрь от себя центрофлоэмные концентрические СВП.

Анатомическое строение стеблей хвойных.

Первичное строение – пучковое. Вторичное определяется образованием сплошного камбиального кольца, дающего кольца вторичной флоэмы и ксилемы, а также закладкой феллогена.

Отличия от стеблей покрытосеменных:

1. В первичной коре части нет колленхимы, есть смоляные ходы.
2. Флоэма состоит из ситовидных клеток, нет лубяных волокон, лубяной паренхимы.
3. Камбий многорядный.
4. Ксилема состоит из трахеид, древесинные волокна и древесная паренхима отсутствуют.
5. Первичное строение пучковое.

Анатомическое строение корневищ двудольных.

Корневище – видоизмененный подземный побег, поэтому его анатомическое строение сходно с таковым надземных стеблей.

1. ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ: комплекс перидерм (корка).
2. ПЕРВИЧНАЯ КОРА: колленхима отсутствует, хорошо развита запасаящая паренхима; эндодерма с пятнами Каспари.

3. Ц.О.Ц. Расположение проводящих тканей соответствует стеблю: у пучкового типа – пучковое, у переходного и непучкового – кольцами.

Анатомическое строение корневищ однодольных растений.

1. ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ – одревесневшая эпидерма.
2. ПЕРВИЧНАЯ КОРА. Хорошо развита запасаящая ткань; эндодерма с подковообразными утолщениями. Могут находиться мелкие проводящие пучки.
3. Ц.О.Ц. Начинается с перициклической склеренхимы – мелкие клетки с толстыми оболочками, среди которых расположены мелкие СВП. Характерны коллатеральные V-образные пучки по периферии и в середине концентрические центрофлоэмные.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Усвоить особенности первичного строения корня однодольного растения.

Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза корня ириса, найти основные концентрические зоны: покровную ткань, первичную кору, ЦОЦ. Зарисовать:

- 1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ - ризодерма (эпиблема) с корневыми волосками.
- 2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА: а) экзодерма – плотная ткань, пропускные клетки экзодермы, б) мезодерма – рыхлая паренхима в) эндодерма – клетки с подковообразными утолщениями и пропускные.
- 3) Ц.О.Ц.: а) перицикл; б) участки флоэмы между лучами ксилемы, в) сосуды ксилемы по радиусам, г) паренхима, д) склеренхима в центре.

Задание 2. Уяснить особенности вторичного строения корня двудольного растения.

1. Рассмотреть препарат поперечного среза корня тыквы в зоне проведения, найти основные структуры и ткани. Зарисовать сектор среза:

- 1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ: перидерма (пробка, феллоген, феллодерма),
- 2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА: отсутствует,
- 3) Ц.О.Ц.: флоэма, камбий, вторичная ксилема и звездочка первичной ксилемы в центре.

УИРС. Сравнить строение корня двудольного и однодольного растения в зоне проведения. Различия записать.

Задание 3. Изучить расположение тканей в дорзовентральном листе.

Рассмотреть готовый препарат листа камелии при малом и большом увеличении. Правильно сориентировать препарат, чтобы столбчатый мезофилл был сверху.

Зарисовать часть поперечного среза листа. Обозначить:

- 1) Верхняя эпидерма: клетки эпидермы, покрытые толстой кутикулой.
- 2) Столбчатая хлоренхима.
- 3) Губчатая хлоренхима, большие межклетники.
- 4) Закрытый коллатеральный СВП: а) ксилема, б) флоэма, в) склеренхимная обкладка пучка.
- 5) Колленхима под эпидермой в зоне расположения СВП.
- 6) Астросклерейды.
- 7) Нижняя эпидерма: а) устьица, б) клетки эпидермы с тонкой кутикулой.

Задание 4. Уяснить особенности строения стебля травянистого однодольного растения.

Приготовить временный препарат поперечного среза стебля кукурузы, обработав флороглюцином и серной кислотой. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Найти границы трех основных концентрических зон стебля: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.

Зарисовать сектор среза, обратить внимание на невыраженную первичную кору и беспорядочное расположение закрытых коллатеральных пучков. Обозначить:

- 1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ: эпидерма.

2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА не выражена: 1-2 слоя коровой склеренхимы, переходящие в перициклическую склеренхиму Ц.О.Ц.

3. Ц.О.Ц.: перициклическая (периваскулярная) склеренхима, закрытые коллатеральные пучки (флоэма, ксилема, склеренхимная обкладка пучка), паренхима.

Задание 5. Изучить строение стебля травянистого двудольного растения пучкового типа.

1. Рассмотреть готовый препарат поперечного среза стебля кирказона, найти важнейшие структуры и ткани. Зарисовать сектор среза. Отметить:

1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ – эпидерма.

2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА – уголковая колленхима, хлоренхима, эндодерма (крахмалоносное влагалище).

3. ЦОЦ: перициклическая (периваскулярная) склеренхима, открытые коллатеральные пучки (флоэма, пучковый камбий, ксилема), межпучковый камбий, паренхима сердцевины.

УИРС. Сравнить строение стебля однодольных и двудольных растений. Отличия записать.

Задание 6. Изучить особенности строения корневища однодольного растения.

Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза корневища ландыша. Обратить внимание на развитую первичную кору и Ц.О.Ц. с центрофлоэмными концентрическими пучками и закрытыми V-образными коллатеральными пучками по периферии. Зарисовать сектор среза, обозначить:

1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ: одревесневшая эпидерма.

2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА: запасающая паренхима; эндодерма с подковообразными утолщениями.

3) Ц.О.Ц.: перициклическая (периваскулярная) склеренхима, центрофлоэмные концентрические пучки, закрытые коллатеральные пучки, паренхима.

Задание 7. Изучить расположение тканей в стебле двудольного древесного растения.

Рассмотреть постоянный препарат ветки липы при малом увеличении микроскопа, обратить внимание на окраску тканей. Зарисовать сектор среза, контурно обозначить расположение покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц. Обозначить:

- 1) ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ: корка.
- 2) ПЕРВИЧНАЯ КОРА: пластинчатая колленхима, паренхима.
- 3) Ц.О.Ц.: периваскулярная склеренхима, твердый луб (лубяные волокна), мягкий луб (ситовидные трубки с клетками-спутницами, лубяная паренхима), камбий, ксилема (древесина) вторичная, первичная древесина, сердцевинные лучи, сердцевина.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

ЗАНЯТИЕ № 3

**ТЕМА: МОРФОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ
ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ**

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить морфологические признаки корней, стеблей, корневищ, листьев, цветков, соцветий, семян, плодов.
2. Выработать практические навыки по определению типов цветков, соцветий, плодов и семян.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Корень: функции, корневые системы и корни, их образующие, метаморфозы корней.
2. Лист: функции, происхождение, части листа, видоизменения. Листовая пластинка – форма, характер края, жилкование, рассеченность.

Способы прикрепления листьев к стеблю, листорасположение и формации листьев на стебле Сложные листья, классификация.

3. Стебель, побег: функции, происхождение стебля, типы ветвления, видоизменения, положение в пространстве, характер поверхности и форма на поперечном срезе. Виды и строение почек.

4. Цветок: функции, происхождение, строение, расположение частей цветка. Типы околоцветника. Формула и диаграмма цветка.

5. Андроцей: происхождение, функции, виды. Строение тычинки. Стаминодии. Гинецей: функции, происхождение, строение, типы. Положение завязи.

6. Понятие соцветия. Происхождение, особенности строения, принципы классификации соцветий.

7. Семя: функции, происхождение, строение, развитие. Классификация семян.

8. Формирование плода. Классификация плодов. Значение семян и плодов и жизни человека. Способы распространения плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с. 33 – 36, 41 – 42, 44 – 47, 86 – 87, 92.
2. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с. 66 – 71, 79- 85, 88 – 91, 198 – 209, 213 – 229.
3. Васильев А.Е. и др. Ботаника Морфология и анатомия растений. – М., 1988. – с. 152-163.
4. Бавтуто Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Высшая школа, 1985. – с.111-138, 218-252.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

КОРЕНЬ – подземный, осевой, вегетативный орган растения, обладающий радиальной симметрией и верхушечным ростом.

Функции корня:

1. Механическая.
2. Поглощающая и проводящая.
3. Синтетическая (азотсодержащие – витамины В₁, В₆, фитогормоны – цитокинин, никотин и др.).
4. Выделительная – выделяет в почву органические вещества (ферменты), стимулирующие развитие полезных почвенных микроорганизмов.
5. Запасающая (корнеплоды).
6. Вегетативного размножения.

В корне выделяют 4 зоны: деления (прикрыта корневым чехликом), растяжения, всасывания, укрепления.

По происхождению различают три типа корней: главный (образуется из зародышевого корешка семени), боковые (из перицикла в результате ветвления главного) и придаточные (не корневого происхождения – образуются на стеблях, корневищах и листьях). Совокупность всех корней растения – корневая система. Различают три **типа корневых систем**:

1. Стержневая – сильно развит главный корень, он не ограничен в росте, дает боковые первого, второго, третьего и т.д. порядков. Характерна для двудольных растений.
2. Мочковатая – главный корень не развит, ограничен в росте; основная масса – придаточные корни, развивающиеся из нижней части стебля. Характерна для однодольных растений.
3. Смешанная – развиты и функционируют в равной степени главный и придаточные корни (травянистые однолетние двудольные).

Метаморфозы корней:

1. *Корнеплод* – образуется из верхней корневой и нижней стеблевой частей. У корнеплодов выделяют головку, шейку, корень (свекла – видоизменение главного корня).
2. *Корнеклубни* – видоизменения придаточных корней (георгин, ятрышник, любка).

3. *Воздушные корни* – у растений с ограниченным доступом воздуха (плотная почва, заболоченная).

4. *Корни-подпорки* – у растений зоны приливов и отливов.

5. *Симбиоз* с клубеньковыми бактериями (бобовые).

6. *Микориза*: эктотрофная – гифы проникают только в наружные слои перидермы (береза, дуб, клен, липа, лен); эндотрофная – доходят до центра корня (грецкий орех, орхидеи, донник, люцерна); перитрофная – оплетают корни.

СТЕБЕЛЬ – надземный, вегетативный, осевой орган растения, имеющий радиальную симметрию и обладающий верхушечным ростом. Стебель с почками и листьями – **побег**.

Функции стебля:

1. Остов, соединяющий воедино все органы растения, определяет его габитус.
2. Проводящая.
3. Запасающая.
4. Синтетическая.
5. Орган вегетативного размножения.

Морфологические признаки стебля

1. *По положению в пространстве*: прямостоячие, приподнимающиеся, ползучие, лазающие, вьющиеся и т.д.

2. *Ветвление побегов*: дихотомическое – точка роста вильчато разделяется на 2 (водоросли, плауновидные, папоротники, печеночные мхи);

- моноподиальное – главная ось нарастает верхушечной почкой, боковые ветви развиваются из боковых почек, тоже ветвятся моноподиально (хвойные, дуб);

- симподиальное – верхушечная почка отмирает, побег развивается из ближайшей боковой, растет в вертикальном направлении, как бы продолжая рост главного стебля (береза, липа, яблоня, томат, картофель);

- ложнодихотомическое – верхушечная почка отмирает или из нее

образуется соцветие, из ниже расположенных, супротивных почек развиваются два побега, они образуют развилку (омела, дурман, гвоздика, сирень, конский каштан).

3. Листорасположение:

- очередное – в каждом узле стебля один лист (яблоня, береза, клен).
- супротивное – два листа в узле (губоцветные, валериана, гортензия).
- мутовчатое – в каждом узле стебля три и более листьев (олеандр, марена).
- прикорневая розетка – стебель сильно укорочен, листья расположены близко друг к другу (первоцвет, одуванчик).

4. *Форма стебля в поперечном сечении* - бывает самой разнообразной: округлая, плоская, ребристая, крыловидная, многогранная и т.д.

5. *Характер поверхности*: гладкий, бороздчатый, ребристый, голый или опушенный.

Метаморфозы стебля:

Подземные:

- *Корневище* – подземный побег, листья в виде чешуек, имеются почки, придаточные корни (пырей, касатик, аир).

- *Клубни* образуются на концах однолетних подземных стеблей – столонов, имеют группы почек – глазки (картофель).

- *Луковицы* – укороченный стебель - донце, почки и мясистые чешуевидные листья (лук).

Надземные:

- *колючки* (боярышник, терн).

- *Усы* (тыквенные, виноград).

- *Филлокладии* – стебель в виде листа (иглица).

ЛИСТ – уплощенный, надземный, латеральный, вегетативный орган растения с билатеральной симметрией.

В процессе эволюции он возник как боковой вырост стебля. Уплотнение этого выроста связано с приспособлением к выполнению основных функций: фотосинтеза, газообмена и транспирации. Кроме того, лист может быть

органом вегетативного размножения, защиты, местом отложения питательных веществ, запасаания воды. Лист состоит из пластинки, черешка и прилистников

Морфологические параметры листьев

1. *Способ прикрепления к стеблю:* черешковые, сидячие, стеблеобъемлющие, влагалищные, прикорневые, с раструбом.

2. *Форма листовой пластинки:* определяется отношением длины к ширине и местом расположения самой широкой части листа (округлая, эллиптическая, яйцевидная, продолговатая, ланцетная, линейная и т.д.)

3. *Характер края листовой пластинки* – цельный, зубчатый, пильчатый, городчатый, шиповатый, волнистый, двоякопильчатый, выемчатый, двоякозубчатый.

4. *Форма верхушки и основания листа.*

5. *Жилкование:* простое – одна жилка (моховидные, плауны, элодея); дихотомическое – вильчатое (гинкго); пальчатое (сетчатое, петлевидное, крабежное) и перистое (сетчатое, петлевидное, крабежное), дуговое и параллельное.

6. *Степень расчленения:* цельные, лопастные (пальчато- и перистолопастные), отдельные (перисто- и пальчатотдельные), рассеченные (перисто- и пальчатотрассеченные).

7. *Степень сложности:* простые, пальчатосложные, тройчатосложные, перистосложные: парно- и непарноперистосложные, дважды- и триждысложные. Общий черешок – рахис.

КОРНЕВИЩЕ выполняет запасающую функцию, функцию возобновления и вегетативного размножения. Корневища характерны большинству многолетних растений. В узлах корневищ формируются придаточные корни, из боковых почек вырастают боковые ответвления и надземные побеги. Характер ветвления может быть моноподиальным или симподиальным.

Морфологические признаки корневища

- *положение в пространстве:* горизонтальное, косо вверх направленное,

изогнутое, перекрученное.

- *длина междоузлий*: укороченные, удлиненные.

- *по форме*: цилиндрическое, коническое, многоглавое, овальное, четковидное.

- *по разветвленности*: простое, разветвленное

- *характер поверхности*: ровная, морщинистая (продольно и поперечно).

Главная отличительная особенность покрытосеменных – наличие цветка.

ЦВЕТОК – орган полового размножения покрытосеменных растений, служит для образования спор и гамет, для полового процесса, после которого образуется семя и плод.

Части цветка:

1. **ЦВЕТОНОЖКА** – стеблевая часть цветка, может отсутствовать, тогда цветок называется сидячим.

2. **ЦВЕТОЛОЖЕ** – расширенная часть цветоножки, к которой прикрепляются все другие части (плоское, вогнутое, выпуклое).

3. **АНДРОЦЕЙ** (Androceum) – мужская часть цветка, состоит из тычинок (микроспорофиллов), редуцированные тычинки – стаминодии. Различаются по характеру срастания тычинок: нитями, пыльниками; по количеству групп срастания (однобратственный, двубратственный, многобратственный андроцей, или все тычинки свободные).

ГИНЕЦЕЙ (Gyneseum) – женская часть цветка, совокупность мегаспорофиллов (плодолистиков), образующих пестик. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. Завязь по положению на цветоложе бывает верхней, нижней и полунижней. Столбик может отсутствовать – рыльца сидячие. Рыльца различной формы и длины: головчатое (слива, черешня, вишня); двухлопастное (валериана); трехлопастное (колокольчик); звездчатое и т.д. Типы гинецея:

- **монокарпный** – один пестик из одного плодолистика;

- **апокарпный** – из нескольких свободных пестиков, каждый образован одним плодолистиком;

– **ценокарпный** – пестик один из нескольких сросшихся плодолистиков (*паракарпный* – одногнездная завязь, постенная плацентация, образован при срастании плодолистиков краями; *синкарпный* – многогнездная завязь, плацентация центральная, образован при срастании плодолистиков боковыми стенками, *лизикарпный* – одногнездная завязь, плацентация центральная, образован при срастании плодолистиков боковыми стенками с дальнейшим их разрушением);

– **псевдомонокарпный** – закладывается как синкарпный, но развивается только одно гнездо.

4. **ОКОЛОЦВЕТНИК** – части цветка, окружающие андроцей и гинецей. Может отсутствовать (беспокровные цветки), быть двойным (состоит из чашечки и венчика) или простым (P – Perigonium) – чашечковидным или венчиковидным в зависимости от окраски.

5. **ЧАШЕЧКА** (Calyx) – наружная часть околоцветника, чаще зеленая.

6. **ВЕНЧИК** (Corolla) – внутренняя часть околоцветника, обычно окрашена в яркие цвета за счет антоцианов, антохлора, каротиноидов.

Все части цветка могут располагаться по кругу – *циклический* цветок, или по спирали – *ациклический* цветок, либо часть по кругу, другая по спирали – *гемициклический*.

Актиноморфный цветок – можно провести через него несколько плоскостей симметрии (*). *Зигоморфный* цветок – одна плоскость симметрии (\uparrow). *Асимметричный* – ни одной плоскости симметрии.

Цветок может быть *обоеполым* – содержит и гинецей и андроцей, либо *однополым* – только гинецей (*женский*), только андроцей (*мужской*).

Строение цветка можно выразить в виде формулы или диаграммы.

ФОРМУЛА – буквенное и цифровое выражение строения цветка:

$\uparrow \text{♀ Ca}_0 \text{Co}_{(3)} \text{A}_0 \text{G}_{(2)}$, $* \text{♂ Ca}_{(4)} \text{Co}_4 \text{A}_4 \text{G}_0$, где скобки означают срастание частей

Для написания формулы и построения диаграммы используются специальные символы.

ДИАГРАММА – графическое изображение цветка.

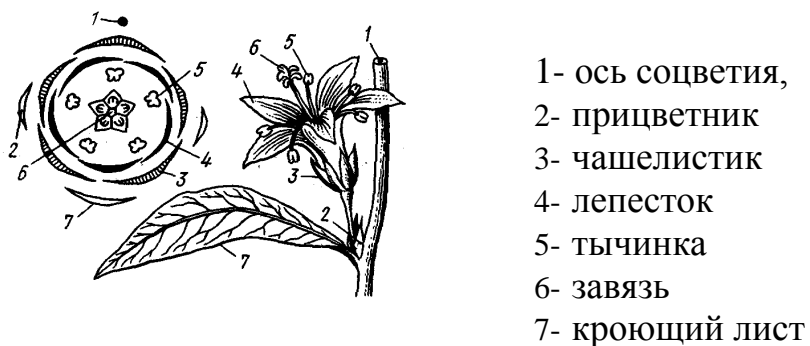


Рис.1. Диаграмма цветка.

СОЦВЕТИЯ – группа цветков на общем цветоносе. Функция – успешность опыления.

Моноподиальные (ботриоидные) – главная ось не ограничена в росте. Цветение в восходящем порядке. Различают *простые*: кисть, щиток, колос, початок, сережка, головка, зонтик, корзинка, *сложные*: сложный колос, метелка, сложный зонтик, сложный щиток, *составные*: метелка корзинок, метелка колосьев, кисть головок или корзинок, зонтик головок или корзинок, метелка зонтиков.

Симподиальные (цимоидные) – ограничен рост главной оси: *монохазий* – завиток (окопник), извилина, *дихазий* (гвоздичные), *плейохазий* (молочайные).

Тирсы – сложные соцветия, степень разветвления уменьшается от основания к верхушке. Главная ось тирса нарастает моноподиально, а боковыми соцветиями являются цимоиды (конский каштан, коровяк, соцветия губоцветных, сложноцветных, березы). Различают *монотирс*, *кистевидный*, *колосовидный*, *щитковидный*, *зонтиковидный*, *сережковидный*.

После оплодотворения из семяпочки развивается **СЕМЯ** – орган полового размножения и расселения цветковых. Основные части: зародыш,

питательная ткань (эндосперм или перисперм), кожура. Зародыш состоит из зародышевого корешка, стебелька, семядолей, почечки.

Типы семян в зависимости от места накопления питательных веществ:

1. Зародыш занимает всю полость зародышевого мешка, вытесняя весь эндосперм. Питательные вещества находятся в семядолях (бобовые, тыквенные, розоцветные, сложноцветные).

2. Зародыш занимает меньшую часть семени, питательные вещества в эндосперме (злаки, пасленовые).

3. Есть только перисперм. Эндосперм полностью расходуется зародышем в процессе формирования (гвоздичные, маревые).

4. Сохраняется и эндосперм, и перисперм – редкий тип семян (черный перец, лотос).

ПЛОД – семя с околоплодником. Плод образуется из гинецея в результате его разрастания, происходящего после двойного оплодотворения. Стенку плода называют околоплодником (перикарпом). Околоплодник может формироваться не только из стенок завязи, но и других частей цветка и состоит из трех слоев: экзокарпа (наружный слой), мезокарпа (средний слой), эндокарпа (внутренний слой).

Классификация плодов по типу гинецея:

1. **апокарпии:** из апокарпного гинецея. Сухие – *многолистовка* (магнолия, пион); *многоорешек* (лютик); сочные – *многокостянка* (малина), ложные апокарпии – *фрага* (земляника), *цинародий* (шиповник);

2. **монокарпии:** из монокарпного гинецея. *Боб* (бобовые), *однолистовка* (консолида); *сочная однокостянка* (персик, абрикос, слива); *сухая однокостянка* (миндаль), *одноорешек* (кровохлёбка);

3. **ценокарпии:** из ценокарпного гинецея. Сухие ценокарпные плоды вскрывающиеся, невскрывающиеся, распадающиеся. *Коробочка* (белена, мак), *стручок*, *стручочек* (крестоцветные) и т.д. Сочные – *ягода* (брусничные), *яблоко* (боярышник, груша), *тыквина* (огурец), *гесперидий* (цитрусовые).

Схизокарпные, распадающиеся при созревании: на два мерикарпия – *вислоплодник* (зонтичные), *двукрылый схизокарпий* (клен), на 4 доли, называемых эремами – *ценобий* (бурачниковые, губоцветные), на много долей – *калачик* (мальвовые), *регма* (молочайные).

4. **псевдомонокарпии** – *орех*, *крылатый орешек* (березовые), *зерновка* (злаки), *семянка* (астровые), *мешочек* (осоки).

СОПЛОДИЯ. Образуются из соцветия, в котором плоды срастаются между собой. При созревании отделяются целиком (инжир, шелковица).

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ — это исторически сложившиеся адаптации растений к совокупности многих экологических факторов, т.е. к специфике местообитания в целом. По И.Г.Серебрякову **жизненная форма** – это **своеобразие тех или иных групп растений, выраженное в специфике их сезонного развития, в способах ежегодного нарастания и возобновления, во внешней и внутренней структуре их органов, а также во внешнем облике, исторически возникшем в определенных почвенно-климатических и фитоценологических условиях.**

К. Раункиер положил в основу выделения типов различия в положении почек возобновления или верхушек побегов по отношению к поверхности почвы (или воды) в течение неблагоприятного времени. Выделено 5 типов жизненных форм:

1. *Фанерофиты* – почки расположены высоко (более 30 см), в воздухе.
2. *Хамефиты* – почки возобновления расположены на высоте 20-30 см.
3. *Гемикриптофиты* – почки возобновления и верхушки побегов расположены непосредственно на поверхности почвы, под подстилкой.
4. *Криптофиты* – надземные побеги отмирают полностью, почки возобновления сохраняются на разной глубине. В зависимости от характера субстрата криптофиты подразделяются на 3 подгруппы:
 - *геофиты* (почки возобновления под землей);
 - *гидрофиты* (почки возобновления находятся под водой);

– *гелофиты* (болотные растения, у которых воздушные побеги находятся над водой, а почки возобновления – под водой).

5. *Терофиты* – однолетники, переживающие неблагоприятный период в виде семян.

Поскольку жизненные формы представляют собой адаптацию к переживанию неблагоприятных периодов года, то в разных климатических областях преобладают одни или другие жизненные формы. Спектры жизненных форм – отражение климатических условий.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Изучить типы корневых систем (демонстрационно).

Рассмотреть гербарные образцы корневых систем, обратить внимание на главный, боковые и придаточные корни.

Задание 2. Изучить морфологические характеристики стеблей (демонстрационно).

Рассмотреть гербарную коллекцию стеблей, отметить положение стеблей в пространстве, листорасположение.

Задание 3. Изучить морфологические характеристики листьев.

Рассмотреть гербарные коллекции листьев:

- по степени сложности,
- по способу прикрепления к стеблю,
- по форме листовой пластинки,
- по характеру края листовой пластинки,
- по жилкованию,
- по степени расчленения.

Зарисовать образцы из индивидуального набора листьев, охарактеризовать по всем выше названным признакам, подписать.

Задание 4. Изучить строение цветка.

Рассмотреть консервированные цветки разного строения, найти их части; обратить внимание на размеры, форму, взаимосвязь чашелистиков и лепестков, характер околоцветника. Составить формулу и диаграмму изученных цветков.

Задание 5. Изучить типы соцветий по коллекциям.

Рассмотреть гербарные коллекции цимбидных и ботриидных соцветий. Зарисовать и подписать схемы строения соцветий.

Задание 6. Уяснить строение семян с различным размещением запасных питательных веществ.

Рассмотреть семена пшеницы, гороха, куколя, перца черного. Зарисовать общий вид семян и их внутреннее строение, обозначить расположение тканей с запасными веществами.

Задание 7 УИРС: установить типы плодов в индивидуальном наборе.

Провести морфологический анализ коллекции плодов, проклассифицировать плоды по типам, внести их названия в таблицу, записать названия видов растений.

Монокарпные	Апокарпные	Ценокарпные	Псевдомонокарпные
1. Боб (горох, ...) 2.	1. Многолистка (магнолия, ...)	1. Яблоко (боярышник,	1. Мешочек (осока, ...)

Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись. Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

ТЕМА: ЦАРСТВО ГРИБЫ (FUNGI). ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ: НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ (ALGAE), ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ (ОТДЕЛЫ BRYOPHYTA, LYCOPODIOPHYTA, EQUISETOPHYTA, POLYPODIOPHYTA).

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Усвоить классификацию и особенности строения и размножения грибов и лишайников.
2. Усвоить основы классификации водорослей, особенности их строения и размножения.
3. Усвоить особенности строения, размножения и уяснить значение представителей отделов Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Особенности биологии грибов. Основы классификации грибов. Значение грибов в природе и в практической деятельности человека. Особенности строения и значение лишайников.
2. Классификация водорослей. Биологическая характеристика зеленых, харовых, бурых и красных водорослей. Биологическое и народно-хозяйственное значение водорослей.
3. Положение моховидных в системе эволюции растительного мира. Особенности строения и цикла развития мхов на примере кукушкиного льна.
4. Особенности строения и цикла развития Плауновидных
5. Особенности строения и цикла развития Хвощевидных.
6. Особенности строения и цикла развития Папоротниковидных. Значение их в медицине, природе, народном хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с. 57-80.

2. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с. 127 – 178.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

К грибам относятся эукариотические гетеротрофные организмы, обладающие неограниченным ростом, клетки которых имеют прочную клеточную стенку с хитиновой основой. Конечным продуктом обмена грибов является мочеви́на, основное запасное вещество – гликоген. Царство грибов делят на три отдела: **настоящие грибы, оомицеты и лишайники**. Настоящие грибы подразделяются на пять классов: хитридиомицеты (*Chytridiomycetes*), зигомицеты (*Zygomycetes*), аскомицеты (*Ascomycetes*), базидиомицеты (*Basidiomycetes*) и дейтеромицеты (*Deuteromycetes*).

Таблица 4.1.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССОВ ГРИБОВ

Класс, виды	Строение	Размножение
Chytridiomycetes <i>Synchytrium endobioticum</i> рак картофеля	Плазмодий, зачаточные нечленистые гифы	Бесполое (зооспорами), половое (холо- и изогамия)
Zygomycetes мукор <i>Mucor</i> sp.	Мицелий из нечленистых гиф, клеточные стенки содержат хитин	Вегетативное (хламидоспорами, оидиями), бесполое (спорангиоспорами), половое (гаметангиогамия)
Deuteromycetes Пеницилл <i>Penicillium</i> sp., Аспергилл <i>Aspergillus</i> sp.	Членистый мицелий	Вегетативное (частями мицелия), бесполое (конидиеспорами), половое отсутствует

Ascomycetes Дрожжи <i>Saccharomyces cerevisia</i> , спорынья <i>Claviceps purpurea</i> , сморчок <i>Morshella</i> sp.	Мицелий из членистых гиф, имеются плодовые тела (апотеции, перитеции, клеистотеции)	Вегетативное (частями мицелия, почкованием, склероциями), бесполое (конидиоспорами), половое (гаметангиогамия с образованием аскоспор); половые органы – архикарп и антеридий
Basidiomycetes белый гриб <i>Boletus edulis</i> , трутовик настоящий <i>Fomitopsis fomentarius</i> , чага <i>Inonotus obliquus</i> , головня <i>Ustilago</i> sp.	Мицелий из членистых гиф, имеются плодовые тела различной формы с пластинчатым или трубчатым гименофором	Вегетативное (частями мицелия), бесполое (конидиоспорами), половое (зигогамное с образованием базидиоспор) не имеют половых органов

К царству растений относятся многоклеточные фотоавтотрофные организмы, имеющие целлюлозные клеточные стенки. Основным запасным веществом, как правило, является крахмал.

ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ *PLANTAE*

Подцарство БАГРЯНКИ *RHODOBIONTA*

Подцарство НАСТОЯЩИЕ ВОДОРОСЛИ *PHYCOBIONTA*

Подцарство ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ *CORMOBIONTA*

В подцарство багрянки включает единственный отдел Rhodophyta, в подцарство настоящие водоросли – несколько отделов, из которых нами рассматриваются зеленые Chlorophyta, харовые Charophyta, бурые Phaeophyta.

Таблица 4.2.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛОВ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Отдел, вид	Особенности строения	Размножение
Chlorophyta Спирогира <i>Spirogyra neglecta</i> , Ульва <i>Ulva sp.</i>	Таллом в виде пластинки или нитчатый, клетки имеют хроматофоры различной формы и величины; пигменты - хлорофилл а и b, каротиноиды, ксантофиллы; запасное вещество - крахмал	Вегетативное, бесполое (зооспорами, апланоспорами), половое (изо-, гетеро-, оогамия)
Charophyta Хара <i>Chara fragilis</i>	Морфологически имитируют строение высших растений; пигменты и запасные вещества как у зеленых водорослей, многоклеточные гаметангии	Вегетативное (специальными клубеньками), бесполое отсутствует, половое - оогамия
Phaeophyta Ламинария <i>Laminaria saccharina</i> , Фукус <i>Fucus distichus</i>	Крупное слоевище слабо дифференцировано на ткани; пигменты: хлорофиллы а и с, каротин, фукоксантин, запасное вещество – ламинарин	Вегетативное, бесполое (зооспорами), половое (изо-, гетеро- и оогамия), чередование поколений изоморфных или гетероморфных
Rhodophyta Порфира <i>Porphyra tenera</i> , Немалион <i>Nemalion vermiculare</i>	Крупное слоевище слабо дифференцировано на ткани; пигменты: хлорофиллы а и d, каротины, фикоцианин, аллофикоцианин, фикоэритрин, запасное вещество – багрянковый крахмал	Вегетативное, бесполое (апланоспорами), половое (оогамия), отсутствуют жгутиковые формы; четкое чередование поколений, чаще изоморфных.

ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ BRYOPHYTA – одна из ранних тупиковых ветвей эволюции высших растений. В жизненном цикле гаметофит преобладает над спорофитом, который полностью зависит от гаметофита. Гаметофит может быть слоевищным или листостебельным. Характерно отсутствие корней. Имеют очень широкое распространение, поселяются в условиях повышенной влажности. Размеры растений небольшие – до 20-30 см. Отдел включает три класса: антоцеротовые, печеночники и листостебельные мхи.

Класс Печеночники Marchantiopsida (Hepaticopsida)

Подкласс **Marchantiidae**

Вид: маршанция многообразная *Marchantia polymorpha*

Класс Листостебельные мхи Bryopsida (Musci)

Подкласс бриевые мхи **Bryidae**

Вид: кукушкин лен обыкновенный *Polytrichum commune*

Подкласс сфагновые мхи **Sphagnidae**

Вид: сфагнум бурый *Sphagnum fuscum*

Подкласс андреевые мхи **Andreaeidae**

Отделы плауновидных (Lycopodiophyta), хвощевидных (Equisetophyta) и папоротниковидных (Polypodiophyta) представляют собой большую группу высших наземных споровых растений, имеющих стебли, листья, придаточные корни с сосудисто-волокнистыми пучками. В жизненном цикле преобладает спорофит. Есть равноспоровые (образующие морфологически одинаковые споры) и разноспоровые (образующие микроспоры и мегаспоры) представители.

ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ - LYCOPODIOPHYTA

Современные плауновидные – это многолетние растения с длинным, хорошо развитым, дихотомически ветвящимся стеблем, простыми листьями, расположенными на стебле спирально, супротивно или мутовчато. Подземные органы - корневища с придаточными корнями. Плауновидные ограничены в росте. Отдел включает два класса:

Класс плауновидные **Lycopodiopsida**

Порядок плауновые **Lycopodiales**

Семейство плауновых **Lycopodiaceae**

Род плаун **Lycopodium**

Виды: плаун булавовидный *Lycopodium clavatum*, плаун годичный *L. annotinum*;

Род баранец **Huperzia**

Вид: баранец обыкновенный *Huperzia selago*

Класс шильниковые (полушниковые) **Isoetopsida**

Порядок селлагинелловые **Selaginellales**

Семейство селлагинелловых **Selaginellaceae**

Род селлагинелла **Selaginella**

Виды: селлагинелла тамарисколистная *S. tamariscina*, селлагинелла кровавопятнистая *S. sanguinolenta*.

ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ – EQUISETOPHYTA

Группа очень древних растений, к настоящему времени почти вымершая. Побеги хвощевидных имеют выраженную членистость, мало ветвистые, листья в виде пленчатых чешуй располагаются на них мутовчато. Спорангии располагаются на спорангиофорах, собранных в стробиллы. Современные хвощевидные – равноспоровые растения, споры могут отличаться по физиологическому знаку, гаметофиты (заростки) – одно- или двудомные.

Порядок **Equisetales**

семейство **Equisetaceae**

род хвощ **Equisetum**

виды: хвощ полевой *Equisetum arvense*, хвощ болотный *E. palustre*, хвощ луговой *Equisetum pratense*, хвощ лесной *Equisetum sylvaticum*.

ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ – POLYPODIOPHYTA

В жизненном цикле папоротниковидных спорофит преобладает над гаметофитом и представлен взрослым растением. Жизненные формы папоротников, особенно тропических, очень разнообразны: древовидные

формы, лианы, эпифиты, травянистые. Спорангии располагаются группами – сорусами на вайях, листовидных образованиях, имеющих стеблевое происхождение. Большинство папоротников – равноспоровые растения, водные и очень мелкие – разноспоровые. Гаметофит у равноспоровых – небольшая пластинка зеленого цвета с ризоидами, несущая и архегонии и антеридии (у равноспоровых).

Класс уховниковые **Ophioglossopsida**

Порядок уховниковые **Ophioglossales**

Семейство уховниковых **Ophioglossaceae**

Род уховник **Ophioglossum**

Вид - уховник обыкновенный *Ophioglossum vulgatum*

Род гроздовник **Botrychium**

Вид - гроздовник многораздельный *B.multifidum*, гроздовник полулунный *B.lunaria*

Класс полиподиевые **Polypodiopsida**

Подкласс полиподиевые **Polypodiidae**

Порядок циатейные **Cyatheales**

Семейство **Cyatheaceae**

Вид – орляк *Pteridium aquilinum*

Семейство асплениевые **Aspleniaceae**

Вид - щитовник мужской *Dryopteris filix-mas*

Подкласс сальвиниевые **Salviniidae**

Порядок сальвиниевые **Salviniales**

Семейство сальвиниевые **Salviniaceae**

Вид - сальвиния плавающая *Salvinia natans*

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Изучить особенности строения цианобактерий.

а) Приготовить временный препарат спиролины: с помощью препаровальной иглы отделить маленький кусочек таблетки «Сплат», раздавить его на предметном стекле, добавить 2-3 капли воды, закрыть покровным стеклом.

б) Рассмотреть при малом и большом увеличении, отметить форму цепочек из клеток, их размеры, цвет, наличие органоидов. Зарисовать одну из цепочек, отметить отдельные клетки, клеточные оболочки. Указать систематическое положение спиролины.

Задание 2. Уяснить особенности строения бурых водорослей (демонстрационно).

Рассмотреть гербарный образец слоевища ламинарии сахаристой; обратить внимание на дифференциацию тканей. Выучить систематическое положение.

Задание 3. Уяснить особенности строения и жизненного цикла спорыньи.

а) Записать стадии жизненного цикла развития спорыньи.

б) Рассмотреть склеротии (рожки) спорыньи.

в) Указать систематическое положение спорыньи.

Задание 4. Уяснить морфологические особенности чаги.

а) Рассмотреть мицелий (нарост на березе) чаги и плодовое тело трутовика обыкновенного.

б) Сравнить: обратить внимание на отличия цвета и формы, функции мицелия. Указать систематическое положение грибов.

Задание 5. Ознакомиться с жизненными формами лишайников.

а) Рассмотреть гербарные экземпляры накипных, листоватых, кустистых лишайников в коллекции. Обратить внимание на морфологические отличия.

б) Классифицировать виды лишайников коллекции по жизненным формам, записать названия.

Задание 6. Изучить особенности строения гаметофитов листостебельных мхов.

а) Рассмотреть гербарные образцы сфагнума бурого и кукушкиного льна обыкновенного.

б) Сравнить строение, цвет листьев, записать отличия.

в) Указать систематическое положение.

Задание 7. Усвоить характеристики морфологического строения плауновидных, хвощевидных и папоротниковидных.

а) Рассмотреть гербарные экземпляры плауна булавовидного, хвоща полевого, щитовника мужского.

б) Обратит внимание на отличия. Указать систематическое положение.

в) Заполнить таблицу (УИРС).

Таблица 4.3

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
ПЛАУНОВИДНЫХ (LYCOPODIOPHYTA), ХВОЩЕВИДНЫХ
(EQUISETOPHYTA) И ПАПОРОТНИКОВИДНЫХ (POLYPODIOPHYTA)**

Отделы	плауновидные Lycopodiophyta	хвощевидные Equisetophyta	папоротниковидные Polypodiophyta
1. Название вида			
2. Жизненная форма			
3. Строение и ветвление стебля			
4. Характеристика листьев			
5. Органы бесполого размножения			
6. Равно- или разноспоровые			
7. Характеристика гаметофитов			

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись.

Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

**ТЕМА: СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ:
ОТДЕЛЫ PINOPHYTA И MAGNOLIOPHYTA**

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Усвоить особенности строения, размножения и уяснить значение представителей отдела Pinophyta.
2. Усвоить особенности строения, размножения и уяснить значение представителей отдела Magnoliophyta.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Прогрессивные признаки голосеменных в строении и размножении. Особенности цикла развития голосеменных (на примере сосны обыкновенной).
2. Классификация голосеменных. Значение голосеменных в природе, народном хозяйстве, медицине.
3. Прогрессивные признаки покрытосеменных в строении и размножении.
4. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита у покрытосеменных.
5. Мегаспорогенез у покрытосеменных. Развитие женского гаметофита. Сущность двойного оплодотворения.
6. Классификация покрытосеменных. Значение покрытосеменных в природе, народном хозяйстве, медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с.81- 86, 89 -91.
2. Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с. 178- 198, 209- 213, 233 - 235.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Отдел **голосеменные (Pinophyta)** объединяет высшие архегониальные, разноспоровые растения, у которых органами размножения и расселения

являются семена. Семя развивается в семяпочке (видоизмененном мегаспорангии). В семенах, кроме зародыша, развивающегося из зиготы, имеется эндосперм – особая ткань с запасом питательных веществ для него. Эндосперм – часть женского гаметофита, гаплоидный, играет большую роль в выживаемости растений. Покровы семяпочки (интегументы) становятся покровами семени, защищают зародыш от неблагоприятных условий и помогают в расселении (крыловидный вырост). Семена у голосеменных не имеют околоплодника, расположены на чешуях шишки открыто.

У голосеменных появляется внутреннее оплодотворение. Мужской гаметофит сильно редуцирован, не образует антеридии. Мужская гамета – спермий.

ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ – PINOPHYTA

1. КЛАСС: семенные папоротники **Pteridospermopsida** (вымерли)

2. КЛАСС саговниковые **Cycadopsida**

Семейство саговниковые **Cycadaceae**

Вид: саговник поникающий **Cycas revoluta**

3. КЛАСС беннетитовые **Bennettitopsida** (вымерли)

4. КЛАСС оболочкосеменные **Chlamydospermatopsida**

Порядок эфедровые **Ephedrales**

Семейство эфедровые **Ephedraceae**

Вид: эфедра хвощевая **Ephedra equisetina**

Порядок гнетовые **Gnetales**

Семейство гнетовые **Gnetaceae**

Вид: гнетум ула **Gnetum ula**

Порядок вельвичиевые **Welwitschiales**

Семейство вельвичиевые **Welwitschiaceae**

Вид: вельвичия удивительная **Welwitschia mirabilis**

5. КЛАСС гинкговые **Ginkgoopsida**

Вид: гинкго двулопастный **Ginkgo biloba**

6. КЛАСС хвойные **Pinopsida**

Подкласс хвойные Pinidae

Порядок сосновые Pinales

Семейство сосновые Pinaceae

Род сосна Pinus

Вид: сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*, сосна сибирская *Pinus sibirica*

Род ель Picea, Вид: ель европейская *Picea abies*

Род пихта Abies, Вид: пихта сибирская *Abies sibirica*

Род лиственница Larix, Вид: лиственница европейская *Larix decidua*

Порядок тиссовые Taxales

Семейство тиссовые Taxaceae

Род Taxus, Вид тисс ягодный *Taxus baccata*

Порядок кипарисовые Cupressales

Семейство кипарисовые Cupressaceae

Род можжевельник Juniperus, Вид: можжевельник обыкновенный

Juniperus communis

Семейство таксодиевые Taxodiaceae

Род секвойя Sequoia, Вид: секвойя вечнозеленая *Sequoia sempervirens*

ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ – MAGNOLIOPHYTA

Покрытосеменные (цветковые) – высшие семенные растения. Занимают господствующее положение в растительном покрове земного шара, насчитывают 250-300 тысяч видов. В отличие от других отделов растений,

Покрытосеменные

1. представлены всеми возможными жизненными формами, особенно много трав (одно-, дву- или многолетних);
2. имеют большое разнообразие гистологических элементов;
3. характеризуются высокой специализацией вегетативных органов: корня, стебля, листа, корневища, клубней, луковиц;
4. развиты настоящие цветки;
5. семязачатки находятся под покровом плодолистиков, семена укрыты

околоплодником;

6. наблюдается сильная редукция мужского и женского гаметофитов;
7. присутствует двойное оплодотворение;
8. эндосперм триплоидный;
9. зародыш имеет 1-2 семядоли.

Микроспорогенез и образование мужского гаметофита. Тычинка обычно состоит из двух пыльников (два пыльцевых гнезда в каждом), связника и тычиночной нити. В пыльцевом гнезде выделяются **археспориальные** клетки, делятся митозом, образуя спорогенные клетки, которые в результате мейоза дают микроспоры. Каждая микроспора покрывается оболочками и превращается в пылинку. Ядро микроспоры делится на вегетативное и генеративное. Вегетативное – крупное, содержащее жирное масло и крахмал. Генеративное мельче, с хроматином. Генеративное может делиться, когда пылинка находится еще в пыльнике, образуя два спермия (сложноцветные, злаки, маревые, гвоздичные), или же в пыльцевой трубке (орхидные, норичниковые).

Следовательно, зрелые пыльцевые зерна могут быть двух- и трехъядерные, покрыты оболочкой, состоящей из экзины и интины. Форма и характер поверхности экзины – диагностический признак. Мужским гаметофитом считается проросшее в трубку пыльцевое зерно.

Мегаспорогенез, или формирование женского гаметофита. Семяпочки развиваются на внутренних стенках завязи и являются видоизмененными мегаспорангиями. Состоят из нуцеллуса (питательная и защитная ткань зародышевого мешка), заключенного в интегументы. Интегументы, оставляют узкий канал – микропиле. Часть семяпочки, противоположная пыльцевходу – халаза. Количество семяпочек в завязи неодинаково (слива, вишня – 1-2; злаки – 1; мак – много), соответственно этому неодинаково и число семян.

Мегаспорогенез начинается с заложения археспория – обособляется одна из клеток нуцеллуса, делится мейозом, образует тетраду мегаспор; три редуцируются; одна прорастает в женский гаметофит, который называется

зародышевым мешком. Внутри него происходит три деления ядра митозом – образуется 8-ядерный зародышевый мешок; вначале по 4 ядра располагаются по полюсам; затем от каждого полюса отходит по одному ядру к центру где сливаются, образуя **вторичное (центральное) ядро.** На микропилярном полюсе зародышевого мешка 3 ядра облекаются цитоплазмой, средняя более крупная – **яйцеклетка**, две другие – **синергиды**. На противоположном – три, **антиподы**. Таким образом, зрелый зародышевый мешок – женский гаметофит имеет одну яйцеклетку, две синергиды, три антиподы и диплоидную центральную (вегетативную) клетку. Это классический тип строения, встречаемый у 82% покрытосеменных.

Двойное оплодотворение. После опыления пылинка прорастает на рыльце пестика. В пыльцевую трубку переходят два спермия и вегетативное ядро, которое располагается у растущего конца трубки. Трубка входит в семяпочку через микропиле, конец ее лопаются и содержимое изливается в полость зародышевого мешка. Один спермий сливается с гаплоидной яйцеклеткой, другой с диплоидным вторичным ядром. Из зиготы развивается зародыш семени, из триплоидной клетки – эндосперм, может образовываться из нуцеллуса перисперм. Процесс двойного оплодотворения открыт С.Г.Навашиным в 1898 г.

Покрывтосеменные делятся на два класса:

- Двудольные **DICOTYLEDONES** или **MAGNOLIOPSIDA** и
- Однодольные **MONOCOTYLEDONES** или **LILIOPSIDA**.

Таблица 5.1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАССОВ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

MAGNOLIOPSIDA	LILIOPSIDA
Наличие у зародыша двух семядолей	Наличие у зародыша одной семядоли
Жилкование листьев перистое или пальчатое	Листья всегда простые с параллельным или дуговидным жилкованием
Стержневая корневая система	Мочковатая корневая система
Цветки четырех- пятичленные	Цветки трехчленные
Строение осевых органов вторичное за счет образования вторичных меристем: камбия и феллогена.	Строение осевых органов первичное – камбий отсутствует
Проводящие ткани в Ц.О.Ц. образуют кольца или в открытых пучках, располагающихся по кругу	Проводящие ткани в Ц.О.Ц. в закрытых пучках, располагающихся беспорядочно

Система тахт

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Изучить морфологические особенности голосеменных растений.

Рассмотреть гербарные образцы сосны обыкновенной и можжевельника обыкновенного. Обратит внимание на особенности ветвления и строения побегов, мужских и женских шишек, их размер и окраску, одревеснение чешуй. Охарактеризовать хвоинки, указать размер, окраску, форму поперечного сечения, листорасположение. Записать морфологическую характеристику.

Зарисовать.

Привести латинские названия.

Задание 2. Составить морфологическое описание вегетативных и генеративных органов двух цветковых растений из раздаточного материала.

ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЯ: по продолжительности жизни, высоте, жизненной форме.
2. КОРЕНЬ: тип корней по происхождению. Тип корневой системы.
3. КОРНЕВИЩЕ: разветвленность, размер междоузлий, толщина, направление роста.
4. ЛУКОВИЦА: форма, величина, расположение, окраска.
5. КЛУБЕНЬ: форма, величина, цвет.
6. СТЕБЕЛЬ: расположение в пространстве, поперечное сечение, тип и особенности ветвления, опушение.
7. ЛИСТ: сложность листовой пластинки, степень рассеченности, форма листовой пластинки, форма края листовой пластинки, жилкование, опушение и характер волосков.

8. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ: способ прикрепления листьев к стеблю, наличие и форма прилистников. Видоизменения листа.

9. ПЛОД: тип плода по типу гинецея, число гнезд и семян, способ вскрывания, характер поверхности.

10. СЕМЯ: в какой части семени находятся запасные питательные в-ва, форма, величина, характер поверхности.

11. МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЦВЕТКА И СОЦВЕТИЯ.

11.1. ЦВЕТОК – однополый или двуполый; актиноморфный, зигоморфный (двугубый, язычковый, шпористый и т.д.) или ассиметричный.

11.2. ОКОЛОЦВЕТНИК – отсутствует, зачаточный, простой (венчиковидный или чашечковидный), двойной.

11.3. ЧАШЕЧКА – количество чашелистиков, их расположение (спиральное, круговое), окраска, форма, характер срастания долей, наличие подчашия.

11.4. ВЕНЧИК – количество лепестков, окраска, расположение, характер венчика (сидячий, ноготковый и т.д), срастание долей, форма венчика (колесовидный, воронковидный, колокольчатый и т.д.).

11.5. АНДРОЦЕЙ – количество тычинок, их расположение, особенности срастания тычинок, размер тычиночной нити, наличие стаминодий.

11.6. ГИНЕЦЕЙ – тип по количеству и срастанию плодолистиков, расположение завязи, количество гнезд в завязи, количество и размер столбиков, форма рыльца (перистое, лопастное, звездчатое и т.п.).

11.7. Написать формулу цветка и зарисовать диаграмму.

11.8. СОЦВЕТИЕ – тип соцветия по характеру ветвления главной и боковых осей.

Зарисовать.

Привести латинские названия.

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись.

Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

**ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВИДОВ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ:**

кл. ДВУДОЛЬНЫЕ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Закрепить знания по систематике покрытосеменных растений.
2. Научиться устанавливать систематическую принадлежность растений, пользуясь определителем растений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Морфологические признаки цветковых растений, служащие для их таксономической идентификации.
2. Классификация двудольных.
3. Основные характеристики порядков, принадлежащих к подклассам Magnoliidae, Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Hamamelididae, Hamamelididae, Lamiidae, Asteridae.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с.93-133.
2. Яковлев Г.П., Челомбитко В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с.233-300.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ

MAGNOLIOPSIDA, или DICOTYLEDONES

Подкласс магнолиевые - Magnoliidae включает 18 порядков, 43 семейства, около 340 родов и примерно 10000 видов. В программе предусмотрено изучение 3 порядков:

Порядок магнолиецветные *Magnoliales*

Порядок лавроцветные *Laurales*

Порядок бадьяноцветные *Illiciales*

Подкласс Лютиковые – RANUNCULIDAE. Подкласс объединяет 4 порядка, 13 семейств, около 200 родов и 4000 видов. Представители подкласса по ряду признаков близки к подклассу магнолиевых, но более высоко организованы. Доминируют травянистые растения с развитой проводящей системой, секреторные клетки встречаются редко. Цветки обоеполые, спиральные или спироциклические, андроцей многочисленный, гинецей во многих случаях апокарпный, но во многих эволюционных линиях подкласса наблюдается срастание плодолистиков. Семена с эндоспермом и маленьким зародышем. Наиболее распространенными в умеренной зоне являются представители порядков лютикоцветных *Ranunculales* и макоцветных *Papaverales*

Подкласс Гвоздичные – CARYOPHYLLIDAE. Подкласс объединяет 3 порядка, 19 семейств, 650 родов и 11500 видов. Среди них преобладают травянистые растения, полукустарники, кустарники, изредка встречаются некрупные древесные формы. Имеются сосуды с простыми перфорациями. Листья простые, цельные. Цветки обоеполые, изредка раздельнополые, актиноморфные, изредка безлепестные. Тычинки свободные. Гинецей ценокарпный, изредка апокарпный. Семена с периспермом и согнутым зародышем.

Порядок гвоздичноцветные *Caryophyllales* включает 17 семейств,

Подкласс Розоцветные – ROSIDAE. Розоцветные наиболее крупный подкласс цветковых, включающий 40 порядков, 160 семейств, почти 2800 родов и более 55 000 видов. Они представляют один из центральных стволов развития двудольных, который произошел от древних магнолиевых, причем наиболее примитивные представители розоцветных имеют актиноморфные цветки, сохраняющие апокарпный гинецей и неопределенное число тычинок, что сближает их с примитивными группами диллениевых. Однако большинство представителей розоцветных уже совершенно не обнаруживает сходства с диллениевыми. Эволюция розоцветных выразилась в постепенном уменьшении числа частей цветка, срастании листочков околоцветника и становлении его

зигоморфии, сростании плодолистиков и образовании нижней завязи с единым столбиком. Встречаются также примеры упрощения цветка и других органов растения в связи с высокой специализацией.

Порядок камнеломкоцветные *Saxifragales*

Порядок розоцветные *Rosales*

Порядок аралиецветные *Araliales*

Подкласс Гамамелидиды – HAMAMELIDIDAE. Включает 16 порядков, 22 семейства, 71 род, 1500 видов. Это древняя группа цветковых растений, которые произошли от магнолиид. Сохраняются бессосудистые формы. Все представители этого подкласса - древесные растения, в эволюции наблюдается упрощение цветка (околоцветник редуцирован), цветки раздельнополые. Наблюдается переход к ветроопылению. Плодолистики в ряде случаев остаются свободными.

Порядок букоцветные *Fagales*

Порядок орехоцветные *Juglandales*

Подкласс Диллениевые – HAMAMELIDIDAE. В филогенетическом отношении диллениевые представляют одну из центральных групп цветковых растений. Этот подкласс включает 31 порядок, 97 семейств, около 1910 родов и примерно 36 000 видов. У наиболее примитивных диллениевых сохранились еще общие черты с представителями подкласса магнолиевых. К этому подклассу принадлежат растения умеренной зоны, а также представители тропической и субтропической флоры. Жизненные формы представлены деревьями, кустарниками и травами. Для проводящей системы характерно наличие сосудов с лестничной и простой перфорациями. Цветки обоеполые или раздельнополые, с двойным околоцветником или безлепестные, у более примитивных спироциклические. Андроцей многобратственный, гинецей у примитивных апокарпный, у более продвинутых – ценокарпный, семена с эндоспермом.

Порядок чаецветные *Theales*

Порядок фиалкоцветные *Violales*

Порядок верескоцветные *Ericales*

Порядок первоцветные *Primulales*

Порядок ивоцветные *Salicales*

Порядок крапивоцветные *Urticales*

Подкласс Яснотковые – LAMIIDAE. Яснотковые (Губоцветные) происходят от представителей подкласса розоцветных и представляют мощную эволюционную ветвь, для которой характерна высокая специализация сростнолепестного, обычно трубчатого, околоцветника. Они объединяют 11 порядков, 51 семейство, около 2400 родов и почти 40 000 видов. Наряду с деревьями и кустарниками в подклассе очень много травянистых форм.

Для цветка всех видов губоцветных характерно определенное число частей околоцветника, усиление зигоморфности на пути специализации к перекрестному энтомофильному опылению. Гинецей ценокарпный и состоит, большей частью, из 2 плодолистиков, образующих верхнюю, полунижнюю или нижнюю завязь.

Порядок горечавкоцветные *Gentianales*

Порядок маслиноцветные *Oleales*.

Порядок пасленовоцветные *Solanales*

Порядок вьюнковоцветные *Convolvulales*.

Порядок бурачничкоцветные *Boraginales*

Порядок норичничкоцветные *Scrophulariales*.

Порядок ясноткоцветные *Lamiales*

Подкласс Астровые, или Сложноцветные – ASTERIDAE. Подкласс сложноцветных – один из самых крупных по числу представителей и составляет высоко специализированную группу двудольных. Подкласс объединяет 5 порядков, 13 семейств, около 1400 родов и примерно 30000 видов. При этом семейство Астровые включает более 90% родов и видов подкласса. В подклассе преобладают однолетние и многолетние травы; кустарники, деревья, древесные лианы встречаются, как редкое исключение, в тропиках или субтропиках.

Венчик у представителей класса всегда сростнолепестный. Часто наблюдается функциональная и морфологическая дифференциация цветков в соцветиях, что особенно характерно для представителей семейства сложноцветных. Завязь у представителей подкласса нижняя и состоит из двух плодолистиков.

Порядок астроцветные *Asterales*.

РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЯМИ РАСТЕНИЙ. Определить растение – это значит установить, к какому семейству, роду и виду принадлежит рассматриваемый Вами экземпляр. Для этой цели в определителях имеются так называемые «дихотомические» таблицы. Каждая таблица состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны таблицы. Каждая ступень в свою очередь делится на две части: тезу и антитезу. Теза обозначается порядковым номером (или "+"), антитеза – цифрой 0 (или "-").

В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки. Антитеза всегда содержит признаки, противоположные тем, которые приведены в тезе.

Сначала необходимо установить, к какому классу относится данное растение, затем по таблице для определения семейств выйти на нужное. Следующий шаг – определение рода внутри семейства, а далее по таблице для определения видов рода идентифицировать видовую принадлежность рассматриваемого экземпляра.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Научиться пользоваться определителем растений.

Под руководством преподавателя записать последовательность действий для определения вида растения класса двудольных из раздаточного материала по определителю растений. Написать систематическую принадлежность растения на латинском языке (класс, подкласс, порядок, семейство, род, вид).

Заполнить таблицу морфологического описания вида.

Признаки	Жизненная форма	Подземные органы	Стебель	Лист	Цветок	Плод
Название растения						

Зарисовать растение.

Задание 2. Определить видовую принадлежность двух видов растений класса двудольных из раздаточного материала.

Записать ход определения. Написать систематическую принадлежность растений на латинском языке (класс, подкласс, порядок, семейство, род, вид).

Составить морфологическую характеристику, заполнив таблицу морфологического описания вида.

Признаки	Жизненная форма	Подземные органы	Стебель	Лист	Цветок	Плод
Название растения						

Зарисовать растения.

Выписать диагностические признаки каждого вида. (УИРС)

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись.

Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

ЗАНЯТИЕ № 7

ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВИДОВ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ:

кл. ОДНОДОЛЬНЫЕ. ЗАЧЕТ.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Закрепить знания по систематике покрытосеменных растений.
2. Выработать практические навыки по определению систематической принадлежности видов покрытосеменных класса Однодольных.

3. Оценить знания, полученные студентом в курсе фармацевтической ботаники.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Классификация однодольных.
2. Основные характеристики порядков подклассов Alismatidae, Liliidae, Arecidae.
3. Значение покрытосеменных в природе, народном хозяйстве, медицине.
4. Видовые названия и систематическая принадлежность 130 видов растений зачетного гербария.
- 5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003. – с.133-142.
2. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – с.300-315.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

LILIOPSIDA, или MONOCOTYLEDONES.

Класс однодольных подразделяется на 4 подкласса и включает 37 порядков, 122 семейства, примерно 3 100 родов и около 63 000 видов. Однодольные отделились от двудольных еще на заре эволюции цветковых растений, но наиболее примитивные из них еще сохраняют некоторые черты сходства. Среди современных двудольных наибольшее сходство наблюдается у представителей порядка нимфейных, однако, вследствие высокой специализации нимфейные не могут рассматриваться в качестве непосредственных предков однодольных. Как нимфейные, так и древние однодольные происходят, по-видимому, от каких-то еще более примитивных влаголюбивых травянистых наземных двудольных.

Подкласс Частуховые – ALISMATIDAE. Представлен 500 видами и 56 родами, объединяемыми в 18 семейств, относящихся к 11 порядкам. Почти все они болотные, прибрежные, плавающие или даже целиком погруженные водные травы, сохранившие апокарпный гинецей и чрезвычайно примитивную проводящую систему, состоящую почти исключительно из трахеид. Представители этого подкласса наиболее близки к первичным однодольным.

Порядок сусакоцветные *Butomales*

Порядок частухоцветные *Alismatales*

Подкласс Лилейные – LILIIDAE. Самый крупный подкласс однодольных, включающий 21 порядок, 96 семейств, объединяющих около 2700 родов и более 56 000 видов. Отдельные группы подкласса достигли очень высокого уровня эволюционного развития. В большинстве случаев цветок их образован 3 чашелистиками, 3 лепестками, 6 тычинками и 3, в разной степени срастающимися, плодолистиками. Однако как цветок, так и вегетативные органы представителей подкласса лилейных могут изменяться в очень широких пределах в связи со специализацией. В основном лилейные – сухопутные растения, нередко переходящие к эфемероидному образу жизни.

Порядок лилейноцветные *Liliales*

Порядок амариллисоцветные *Amarillidales*

Порядок спаржевые *Asparagales*

Порядок осокоцветные *Cyperales*

Порядок мятликоцветные *Poales*

Порядок орхидноцветные *Orchidales*

Подкласс Арековые – ARECIDAE. Арековые включают 4 порядка, 7 семейств, 344 рода и около 6 500 видов. Для них характерно постепенное упрощение цветка, сходно со строением слабо специализированных представителей порядка лилейных. Этот процесс сочетается с образованием сложных соцветий, имеющих сильно развитый кроющий лист - покрывало.

Наблюдается переход к вторично древесным формам (пальмы), к эпифитному (ароидные) и свободно плавающему образу жизни (рясковые).

Порядок пальмоцветные *Arecales*

Порядок аронниковые *Arales*

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

А. Проверка готовности к занятию.

Б. Выполнение лабораторной работы.

Задание 1. Составить морфологическое описание вегетативных и генеративных органов растений класса однодольных из раздаточного материала. Зарисовать основные диагностические признаки.

Задание 2. Установить видовую принадлежность двух растений класса однодольных из раздаточного материала по определителю растений.

Записать ход определения. Написать систематическую принадлежность растений на латинском языке (класс, подкласс, порядок, семейство, род, вид).

Составить морфологическую характеристику, заполнив таблицу морфологического описания вида.

Признаки	Жизненная форма	Подземные органы	Стебель	Лист	Цветок	Плод
Название растения						

Зарисовать.

Выписать диагностические признаки вида. (УИРС)

В. Итоговый контроль.

Протокол занятия представить преподавателю на проверку и подпись.

Ответить на предложенные вопросы по теме занятия.

ЗАЧЕТ: компьютерное тестирование. Практические навыки.

СПИСОК ЗАЧЕТНОГО ГЕРБАРИЯ

ОТДЕЛ PINOPHYTA

Пор. Кипарисовые - Cupressales

Семейство Cupressáceaе

1. Можжевельник обыкновенный – *Juníperus commúnis*

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA

Пор. Лютиковые - Ranunculales

Сем. Барбарисовые – Berberidáceae

2. Барбарис обыкновенный – *Bérberis vulgáris*

Сем Лютиковые – Ranunculáceae

3. Аконит ядовитый – *Aconítum napéllus*
4. Горицвет весенний – *Adónis vernális*
5. Живокость высокая – *Delphínium elátum*

Пор. Маковые - Papaverales

Сем. Маковые – Papaveráceae

6. Макля сердцевидная – *Macléaya cordáta*
7. Мачок желтый – *Gláucium flavum*
8. Чистотел большой – *Chelidónium május*

Пор. Пионовые - Paeoniales

Сем. Пионовые – Paeoniáceae

9. Пион уклоняющийся – *Paeónia anomála*

Пор. Гвоздичные – Caryophyllales

Сем. Гвоздичные – Caryophylláceae

10. Мыльнянка лекарственная – *Saponária officinális*

Пор. Гречишные – Polygonales

Сем. Гречишные – Polygonáceae

11. Горец змеиный – *Polýgonum bistórta*
12. Горец перечный – *Polýgonum hydrópiper*
13. Горец почечуйный – *Polýgonum persicária*

- 14. Горец птичий – *Polýgonum aviculáre*
- 15. Ревень тангутский – *Rhéum palmátum*
- 16. Щавель конский – *Rúmex confértus*

Пор. Бадьяновые - Illiciales

Сем. Лимонниковые – Schisandráceae

- 17. Лимонник китайский – *Schisándra chinénsis*

Пор. Буковые - Fagales

Сем. Буковые – Fagáceae

- 18. Дуб черешчатый – *Quércus róbur*

Сем. Березовые – Betuláceae

- 19. Береза пониклая – *Bétula péndula*
- 20. Ольха серая – *Álnus incána*
- 21. Ольха черная – *Álnus glutinósa*

Пор. Чайные – Theales

Сем.Зверобойные – Hypericáceae

- 22. Зверобой четырехгранный – *Нурéricum quandrángulum*
- 23. Зверобой продырявленный – *Нурéricum perforátum*

Пор. Фиалковые – Violales

Сем. Фиалковые – Violáceae

- 24. Фиалка полевая – *Víola arvénsis*
- 25. Фиалка трехцветная – *Víola trícolor*

Пор. Тыквенные – Cucurbitales

Сем. Тыквенные – Cucurbitáceae

- 26. Тыква обыкновенная – *Cucúrbita pépo*

Пор. Каперсовые – Capparales

Сем. Капустные – Brassicáceae

- 27. Горчица сарептская – *Brássica júncea*
- 28. Желтушник левкойный – *Erýsimum cheiranthoídes*
- 29. Икотник серо-зеленый – *Bertéroa incána*
- 30. Пастушья сумка – *Capsélla búrsa-pastóris*

Пор. Вересковые - Ericales

Сем. Вересковые – Ericáceae

- 31. Багульник болотный – *Lédum palústre*
- 32. Вереск обыкновенный – *Callúna vulgáris*
- 33. Толокнянка обыкновенная – *Arctostáphylos úva-úrsi*

Сем. Брусничные – Vacciniáceae

- 34. Брусника обыкновенная – *Vaccínium vítis-idáea*
- 35. Клюква болотная – *Oxycóccus palústris*
- 36. Черника обыкновенная – *Vaccínium mýrtillus*

Пор. Первоцветные - Primulales

Сем. Первоцветные – Primuláceae

- 37. Первоцвет весенний – *Prímula véris*

Пор. Мальвовые – Malvales

Сем. Мальвовые – Malváceae

- 38. Алтей лекарственный – *Altháea officinális*

Пор. Крапивные – Urticales

Сем. Крапивные – Urticáceae

- 39. Крапива двудомная – *Úrtica dióica*
- 40. Крапива жгучая – *Úrtica úrens*

Пор. Камнеломковые – Saxifragales

Сем. Камнеломковые – Saxifragáceae

- 41. Бадан толстолистный – *Bergénia crassifólia*

Сем. Крыжовниковые – Grossulariáceae

- 42. Смородина черная – *Ríbes nígrum*
- 43. Крыжовник обыкновенный – *Grossulária reclináta*

Сем. Толстянковые – Crassuláceae

- 44. Родиола розовая – *Rhodióla rósea*

Пор. Розоцветные - Rosales

Сем. Розоцветные – Rosáceae

- 45. Арония черноплодная – *Argónia melanocárpa*

46. Боярышник кроваво-красный – *Crataegus sanguinea*
47. Земляника лесная – *Fragaria vesca*
48. Кровохлебка лекарственная – *Sanguisorba officinalis*
49. Лапчатка прямостоячая – *Potentilla erecta*
50. Малина обыкновенная – *Rubus idaeus*
51. Манжетка блестящая – *Alchemilla micans*
52. Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*
53. Сабельник болотный – *Comarum palustre*
54. Таволга вязолистная – *Filipendula ulmaria*
55. Черемуха обыкновенная – *Padus racemosa*
56. Шиповник коричный – *Rosa cinnamomea*

Пор. Бобовые – Fabales

Сем. Бобовые – Fabaceae

57. Астрагал шерстистоцветковый – *Astragalus dasyanthus*
58. Донник лекарственный – *Melilotus officinalis*
59. Карагана кустарниковая – *Caragana arborescens*
60. Солодка голая – *Glycyrrhiza glabra*
61. Фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris*

Пор. Миртовые – Myrtales

Сем. Миртовые – Myrtaceae

62. Эвкалипт прутовидный – *Eucalyptus viminalis*

Сем. Кипрейные – Onagraceae

63. Кипрей узколистный (Иван-чай) – *Chamaenerion angustifolium*

Пор. Льновые – Linales

Сем. Льновые – Linaceae

64. Лен обыкновенный – *Linum usitatissimum*

Пор. Крушиновые – Rhamnales

Сем. Крушиновые – Rhamnaceae

65. Жостер слабительный – *Rhamnus cathartica*
66. Крушина ольховидная – *Frangula alnus*

Пор. Лоховые – Elaeagnales

Сем. Лоховые – Elaeagnaceae

67. Облепиха крушиновидная – Hippóphae rhamnoides

Пор. Аралиевые – Araliales

Сем. Аралиевые – Araliaceae

68. Аралия маньчжурская – Arália mandshúrica
69. Женьшень китайский – Pánax gínseng
70. Заманиха высокая – Echinopánax elátum
71. Элеутерококк колючий – Eleutherocóccus senticósus

Сем. Сельдерейные – Apiáceae

72. Анис обыкновенный – Anísum vulgáre
73. Болиголов пятнистый – Cónium maculátum
74. Кориандр посевной – Coriándrum satívum
75. Тмин обыкновенный – Cárum cárvi
76. Укроп огородный – Anéthum gravéolens
77. Фенхель обыкновенный – Foenículum vulgáre
78. Пастернак – Pastinaca sativa

Пор. Ворсянковые - Dipsacales

Сем. Валериановые – Valeriánaceae

79. Валериана обыкновенная – Valeriána officinális

Сем. Жимолостные – Caprifoliaceae

80. Калина обыкновенная – Vibúrnum ópulus
81. Бузина черная – Sámbucus nígra

Пор. Горечавковые – Gentianales

Сем. Мареновые – Rubiáceae

82. Марена красильная – Rúbia tinctórum

Сем. Горечавковые – Gentianáceae

83. Золототысячник малый – Centáurium mínor
84. Горечавка желтая – Gentiána lútea

Сем. Вахтовые – Menyanthaceae

85. Вахта трехлистная – *Menyanthes trifoliata*

Пор. Пасленовые - Solanales

Сем. Пасленовые – Solanaceae

86. Белладонна – *Atropa belladonna*

87. Белена черная – *Hyoscyamus niger*

88. Дурман обыкновенный – *Datura stramonium*

89. Паслен сладко-горький – *Solanum dulcamara*

90. Перец красный – *Capricum annuum*

91. Картофель – *Solanum tuberosum*

92. Томат – *Lycopersicon esculentum*

Пор. Синюховые – Polemoniales

Сем. Синюховые – Polemoniaceae

93. Синюха голубая – *Polemonium coeruleum*

Пор. Бурачниковые – Boraginales

Сем. Бурачниковые - Boraginaceae

94. Окопник лекарственный – *Symphytum officinale*

Пор. Норичниковые – Scrophulariales

Сем. Норичниковые – Scrophulariaceae

95. Наперстянка пурпурная – *Digitalis purpurea*

96. Наперстянка шерстистая – *Digitalis lanata*

97. Наперстянка крупноцветковая – *Digitalis grandiflora*

Сем. Подорожниковые – Plantaginaceae

98. Подорожник большой – *Plantago major*

99. Подорожник блошный – *Plantago psillium*

Пор. Яснотковые - Lamiales

Сем. Яснотковые – Lamiaceae

100. Душица обыкновенная – *Origanum vulgare*

101. Мята перечная – *Mentha piperita*

102. Пустырник пятилопастной – *Leonurus quinquelobatus*

103. Чабрец ползучий – *Thýmus serpyllum*
104. Шалфей лекарственный – *Sálvia officinális*
105. Шлемник байкальский – *Scutellária baicalénsis*

Пор. Астровые – Asterales

Сем. Астровые – Asteráceae

106. Арника горная – *Árnica montána*
107. Бессмертник песчаный – *Helichrýsum arenárium*
108. Василек синий – *Centaurea cyánu*s
109. Девясил высокий – *Ínula helénium*
110. Левзея софлоровидная – *Rhapónticum carthamoídes*
111. Мать-и-мачеха – *Tussilágo fárfara*
112. Ноготки лекарственные – *Caléndula officinális*
113. Одуванчик лекарственный – *Taráxacum officinále*
114. Пижма обыкновенная – *Tanacétum vulgáre*
115. Полынь горькая – *Artemísia absínthium*
116. Ромашка аптечная – *Matricária chamomílla*
117. Сушеница топяная – *Gnaphálium uliginósum*
118. Тысячелистник обыкновенный – *Achilléa millefólium*
119. Черёда трехраздельная – *Bídens tripartíta*
120. Эхинацея пурпурная – *Echinacéa purpúrea*

Пор. Лилейные – Liliales

Сем. Мелантиевые – Melanthiáceae

121. Чемерица Лобеля – *Verátrum lobeliánum*

Пор. Спаржевые – Asparagales

Сем. Ландышевые – Convallariáceae

122. Ландыш майский – *Convallária majális*
123. Купена лекарственная – *Polygonátum odorátum*

Сем. Спаржевые – Asparagáceae

124. Спаржа лекарственная – *Aspáragus officinális*

Сем. Диоскорейные – Dioscoreáceae

125. Диоскорея ниппонская – *Dioscoréa nipponica*

Пор. Мятликовые - Poales

Сем. Мятликовые – Poáceae

126. Душистый колосок – *Anthoxánthum odorátum*

127. Кукуруза – *Zéa máys*

128. Пырей ползучий – *Elytrígia répens*

Пор. Аронниковые – Arales

Сем. Аронниковые - Aráceae

129. Аир болотный – *Ácorus cálamus*

Пор. Орхидные – Orchidales

Сем. Орхидные – Orchidáceae

130. Пальчатокоренник Фукса – *Dactylorhiza fuchsia*.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Ботаника как биологическая наука. Растение – как целостный живой организм. Значение ботаники для фармации.
2. Строение цитоплазмы, ее химический состав, значение. Строение и функции мембран.
3. Экскреторные вещества клетки.
4. Эндоплазматическая сеть, лизосомы, аппарат Гольджи. Строение, происхождение, значение.
5. Пластиды, митохондрии, рибосомы. Происхождение, строение, функции.
6. Происхождение, строение и функции клеточной оболочки.
7. Вакуоли. Состав и свойства клеточного сока. Осмотическое давление, тургор и плазмолиз.
8. Клеточное ядро, его химический состав, строение, роль в жизнедеятельности клетки.
9. Химические вещества клетки, их значение, локализация.
10. Запасные формы углеводов в клетке.
11. Растительные ткани, принципы классификации.

12. Образовательные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
13. Покровные ткани древесных частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация.
14. Покровные ткани неодревесневших частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация.
15. Запасные формы белков и жиров в клетке.
16. Основные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
17. Механические ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
18. Выделительные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
19. Токи веществ в растении. Проводящие ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация.
20. Сосудисто-волокнистые пучки: происхождение, строение, локализация в растениях.
21. Анатомическое строение корня однодольных растений (одно- и многолетних).
22. Анатомическое строение корня двудольных растений (одно- и многолетних).
23. Анатомическое строение стеблей травянистых и древесных однодольных растений.
24. Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных растений.
25. Анатомическое строение стеблей древесных двудольных растений.
26. Анатомическое строение стеблей хвойных.
27. Анатомическое строение корневищ одно- и двудольных растений.
28. Анатомическое строение различных типов листьев.
29. Диагностические микроскопические признаки вегетативных органов, используемых в анализе лекарственного растительного сырья.
30. Морфологическое строение корня. Функции и метаморфозы корня.

31. Понятие стебля, побега. Функции и метаморфозы стебля. Морфологическая характеристика стебля.
32. Строение, расположение почек. Конусы нарастания.
33. Лист, его части. Функции и метаморфозы. Морфологическая характеристика листьев.
34. Понятие о росте растений; закономерности роста и зависимость их от внешних условий.
35. Развитие растений. Стадии развития: взаимосвязь с ростом. Понятие об онтогенезе и филогенезе.
36. Способы размножения растений. Особенности полового размножения. Сущность и биологическое значение чередования поколений и смены ядерных фаз.
37. Бесполое размножение. Вегетативное размножение растений. Его использование в биотехнологии.
38. Генеративные органы растения. Происхождение цветка, строение, формула и диаграмма цветка.
39. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных.
40. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных.
41. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных.
42. Образование, строение и классификация семян.
43. Образование, строение и классификация плодов.
44. Соцветия, их биологическое значение.
45. Краткая история развития растительного мира на Земле.
46. Принципы классификации организмов. Искусственные, естественные, филогенетические системы. Современная классификация органического мира. Таксономические единицы. Вид как единица классификации.
47. Классификация водорослей. Строение, размножение зеленых и бурых водорослей. Значение водорослей в народном хозяйстве и медицине.

- 48.Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. Хитридиомицеты и зигомицеты.
- 49.Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. Аскомицеты.
- 50.Базидиальные и несовершенные грибы. Особенности биологии. Применение в медицине.
- 51.Лишайники. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
- 52.Отдел Моховидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
- 53.Отдел Плауновидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
- 54.Отдел Хвощевидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
- 55.Отдел Папоротниковидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.
- 56.Отдел Голосеменные. Общая характеристика, цикл развития, значение. Классификация.
- 57.Отдел Покрывтосеменные. Основные отличительные признаки, направления эволюции.
- 58.Главнейшие системы покрывтосеменных. Система А.Л. Тахтаджяна.
- 59.Класс магнолиописды. Характеристика основных порядков подкласса магнолииды.
- 60.Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Лютиковые.
- 61.Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Маковые.
- 62.Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гвоздичные.
- 63.Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гречишные.
- 64.Подкласс Гамамелидиды. Характеристика порядка Буковые.
- 65.Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Тыквенные, Каперсовые, Фиалковые, Чайные.

- 66.Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Первоцветные, Мальвоцветные.
- 67.Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Крапивные, Молочайные.
- 68.Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Ивовые, Вересковые.
- 69.Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Камнеломковые, Розоцветные.
- 70.Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Бобовые, Миртовые.
- 71.Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Рутовые, Лоховые.
- 72.Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Крушиновые, Сапиндовые, Льновые.
- 73.Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Аралиевые, Ворсянковые.
- 74.Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Горечавковые.
- 75.Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Пасленовые.
- 76.Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Норичниковые, Губоцветные.
- 77.Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Синюховые, Бурачниковые.
- 78.Подкласс Астериды. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Трубкацветные.
- 79.Подкласс Астериды. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Языкоцветные.
- 80.Подкласс Лилииды. Характеристика порядков Амариллисовые, Диоскорейные.
- 81.Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Лилейные, Спаржевые.
- 82.Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Орхидные, Осоковые.
- 83.Подкласс Лилииды. Характеристика порядка Злаки.
- 84.Подкласс Арециды. Характеристика порядков: Пальмы, Аронниковые.
- 85.Влияние климатических факторов на растения.
- 86.Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы растений.
- 87.Фитоценозы, их структура, ярусность. Ареал, его виды.
- 88.Понятие флоры. Флористическое районирование. Растения эндемики, реликты, космополиты.

89. Понятие растительности, ее зональность. Основные растительные зоны Земли. Растительность Беларуси.

90. Рациональная эксплуатация запасов лекарственных растений. Охрана природы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинова К. Ф., Яковлев Г.П. Ботанико-фармакогностический словарь. – М.: Высшая школа, 1990.
2. Васильев А. Е., Воронин Н. С., Еленевский А. Г., Серебрякова Т.И., Шорина Н.И. Ботаника, морфология и анатомия растений. – М.: Просвещение, 1988.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. – Т. 1-3. – М.: Мир, 1990.
4. Жизнь растений. Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Т. 1-6. – М.: Просвещение, 1974 – 1982.
5. Курс низших растений. Под ред. Горленко М. В. – М.: Высшая школа, 1981.
6. Никитин А.А., Панкова И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: Наука, 1982.
7. Растительный мир Земли. Под ред. Ф. Фукарека. – Т.1-2. – М.: Мир, 1982.
8. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорт С. Современная ботаника. – Т.1-2. – М.: Мир, 1990.
9. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987.
10. Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. – М.- Л.: Наука, 1964.
11. Фармацевтическая ботаника. Под редакцией Гуриной Н.С. Учебное пособие по ботанике для студентов фармфакультета. – Витебск: ВГМУ, 2003.
12. Фрей-Вислинг А., Мюллетаер К. Ультраструктура растительной клетки. – М.: Мир, 1968.
13. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Агропромиздат, 1990.
14. Эсау К. Анатомия семенных растений. – Т.1-2. – М.: Мир, 1980

15. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 1989.
16. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя. – М.: Просвещение, 1997.
17. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990